COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 10 AOUT 1868.

PRÉSIDENCE DE M. DELAUNAY.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

M. Chevreul, en présentant à l'Académie une brochure qui a pour titre : *Rapport adressé à* S. Exc. le Ministre de l'Instruction publique *sur le cours de Chimie appliquée aux corps organiques fait au Muséum d'Histoire naturelle en* 1867, s'exprime comme il suit :

« Le Rapport dont j'ai l'honneur de faire hommage à l'Académie se compose de deux Sections.

» Je présente d'abord, coordonnées entre elles, des propositions qui ont été successivement exposées dans un Rapport antérieur relatif à mon enseignement de 1866. Je passe ensuite aux conséquences de ces propositions à l'enseignement en général.

Ire Section.

» Comme conclusion de l'observation conformément à *la méthode* A POSTERIORI *expérimentale*, j'admets en fait *que nous ne connaissons les êtres concrets perceptibles par l'intermédiaire de nos sens, espèces chimiques, plantes et animaux, que par leurs propriétés, leurs qualités, leurs attributs, y compris leurs rapports de tous genres.*

» *Or, un* FAIT, *étant ce qui a été, ce qui est, ce qui sera, nous représente l'idée de la certitude; dès lors les propriétés, les qualités, les attributs et leurs rapports, étant ce que nous connaissons du concret, sont des faits.*

» *En outre, ces propriétés, ces qualités, ces attributs, étant réunis dans chaque être concret, quand nous considérons chacun d'eux pour le connaître, ce sont des parties d'un tout, et dès lors des abstractions.*

» A ce point de vue, les *propriétés,* les *qualités,* les *attributs* ont une extrême importance dans l'étude des êtres et des choses du ressort de la philosophie naturelle. Aussi ai-je insisté sur tous les avantages qu'il y a de considérer certaines propriétés physiques, comme l'*électricité*, le *magnétisme,* les *propriétés acide et alcaline,* les *propriétés comburante et combustible,* à trois points de vue, l'*absolu,* le *relatif* et le *corrélatif*.

» L'étude des propriétés ainsi envisagées met dans tout son jour les difficultés que présente la classification d'êtres concrets quelconques, et je prends pour exemple la classification des plantes et des animaux conformément à la *méthode* dite *naturelle*.

» D'après ce qui précède, connaître parfaitement un être concret (je dis un *substantif*), serait connaître *toutes ses propriétés, tous ses attributs;* et connaître chacun de ces attributs parfaitement; mais évidemment nous sommes loin de là, car tous les jours la science nous découvre de nouvelles propriétés, de nouveaux attributs. Et qui peut dire : J'en connais un parfaitement ?

» Or comment l'homme parvient-il à connaître les êtres concrets? En étudiant chacune de leurs propriétés, chacun de leurs attributs en particulier, en faisant abstraction des autres, et successivement.

» Qu'est-ce que c'est qu'isoler par l'esprit une propriété, un attribut d'un être concret qui en présente un ensemble? C'est faire une analyse mentale.

» Comment l'étude d'une propriété, d'un attribut, est-elle fructueuse? C'est par la comparaison que l'on fait de la même propriété, du même attribut dans des êtres différents qui la possèdent.

» Après cette étude comparative des propriétés, des attributs, que fait-on? L'esprit les restitue aux êtres concrets auxquels ils appartiennent respectivement, par l'opération mentale, la *synthèse*, contraire à l'*analyse*.

» Ici intervient la *méthode* A POSTERIORI *expérimentale*, que j'ai caractérisée par le contrôle auquel doit se livrer l'observateur pour savoir si l'induction qu'il a tirée d'un effet relativement à sa cause immédiate est vraie.

» Maintenant, quel peut être ce contrôle synthétique dans les cas où il s'agit, par exemple, d'un être vivant qui a été étudié par le botaniste ou le zoologiste d'une manière comparative? C'est qu'après avoir réuni par la *synthèse* tout ce qu'il a préalablement étudié par l'*analyse*, il voie si la résul-

tante de tout ce qu'il a appris partiellement, représente ce qu'il a cherché à connaître dans les êtres vivants soumis à son étude.

» C'est en parlant de l'*anatomie*, de la *physiologie* qualifiées de l'épithète *comparées*, que j'insiste tout particulièrement sur cette *synthèse finale*, en vertu de laquelle l'esprit restitue aux êtres concrets, qu'il a étudiés successivement et comparativement, les propriétés, les attributs; parce que cet examen seul peut donner la certitude d'avoir trouvé la vérité.

» Cette nécessité, pour connaître, de recourir aux deux facultés de l'esprit, l'*analyse* et la *synthèse*, témoignant pour moi de la faiblesse de l'esprit humain, me conduit à prescrire le contrôle des résultats de l'une par les résultats de l'autre.

» Si l'on n'admettait pas la manière dont j'envisage l'anatomie comparée, à savoir qu'elle n'a atteint son but qu'à la condition que le naturaliste a fait la résultante des propriétés, des attributs qu'il a étudiés successivement ou comparativement, j'insisterais sur le but de la *médecine comparée*, dont évidemment le but n'est pas atteint lorsque le médecin ou le médecin vétérinaire, ayant étudié comparativement une même affection chez l'homme et les diverses espèces d'animaux domestiques, n'appliquerait pas ses conclusions au traitement thérapeutique de l'homme ou à celui des animaux domestiques, car si son étude comparative a été fructueuse, elle n'a pas eu d'autre but.

» Toutes les propositions que je viens d'avancer sont conformes aux définitions de la *méthode* A POSTERIORI *expérimentale* et du mot *fait*, sujets des lettres que j'ai adressées à M. Villemain en 1856 (1); en outre, elles sont absolument conformes à la *Distribution des connaissances humaines du ressort de la philosophie naturelle*, qui fait partie du XXXVe volume des *Mémoires de l'Académie*, et de mon *Histoire des connaissances chimiques* (2).

» La première catégorie des sciences que je distingue comprend la chimie et la physique, puis la géologie, la botanique, la zoologie, l'anatomie et la physiologie : ce sont les sciences naturelles pures.

» Les cinq dernières sciences se composent de deux parties : l'une a trait au *concret*, c'est-à-dire à l'être *concret*, *roche* ou *individu-plante*, ou *individu-animal;* la seconde partie à l'*abstrait:* c'est l'étude de la classification pour les plantes et les animaux; c'est pour l'anatomie, l'anatomie générale et l'anatomie comparée; pour la physiologie, la physiologie comparée, et enfin

---

(1) Paris, Garnier, rue des Saints-Pères, n° 6.

(2) Gide et Guérin, rue Bonaparte, n° 3; 1866.

pour la géologie, la distribution des terrains par époques relatives de formation. Enfin, la chimie et la physique sont les deux parties d'une même science : la *chimie*, partie *concrète*, comprend l'histoire des types de la matière définie en *espèces* par leurs propriétés physiques, chimiques et organoleptiques; et la *physique*, partie *abstraite*, s'occupe de l'étude des propriétés physiques de ces mêmes espèces étudiées séparément et comparativement.

IIe SECTION.

» Elle comprend les applications des propositions générales que je viens de résumer à l'enseignement.

» 1° *Application à la grammaire.* — Tout *substantif* (proprement dit) est un être concret; dès lors, conséquemment à ce qui précède, nous ne le connaissons que par ses propriétés, ses qualités, ses attributs; dès lors le nom qu'il porte exprime implicitement l'ensemble de ses propriétés, de ses qualités, de ses attributs, de ses rapports.

» Dès lors on peut dire qu'il n'est connu que par les *adjectifs* exprimant ces *propriétés*, ces *qualités*, ces *attributs*, ces *rapports*. On ne peut donc comprendre autrement la *nature*, l'*essence* du *substantif*.

» Mais la distinction du *substantif abstrait* est remarquable, car évidemment elle est due à ce qu'une *propriété* est commune à un grand nombre de corps. Une *abstraction* est devenue quelque chose d'existant par la forme *substantive*, si je puis ainsi dire, que la grammaire lui a donnée; c'est donc une *entité* et une *entité* en accord parfait avec toutes les vues précédentes.

» 2° *Application : Rapport de corrélation dans le langage usuel.* — L'étude des propriétés que j'ai envisagées aux points de vue absolu et corrélatif est, à mon sens, propre à donner un sens de corrélation à des mots qui semblent n'en avoir aucun, parce que les dictionnaires n'en donnent que le sens absolu. Après avoir rappelé plusieurs mots corrélatifs, je fais remarquer que le mot *liberté* n'a que le sens absolu qui est vrai pour l'individu isolé, tandis que si on l'applique au membre d'une société, le sens absolu n'est plus justifié, et dès lors il faut lui associer le mot *devoir* comme son corrélatif.

» 3° *Application : Principe de l'association des idées.* — J'ai connu des esprits distingués qui approuvaient des procédés de mnémonique que l'on prescrivait pour retenir des dates, des noms, des faits historiques, procédés que d'autres esprits frappaient de ridicule; mais en définitive tout procédé qui aide la mémoire avantageusement n'étant jamais à dédaigner, j'ai pensé que l'emploi des couleurs dans la confection des cartes, des tableaux graphi-

ques, pourrait avoir d'autres avantages que la distinction des parties, si l'on convenait, pour exprimer des successions, de suivre l'ordre de juxtaposition des couleurs dans le spectre solaire, et pour exprimer des mélanges, des combinaisons, des fusions quelconques, d'avoir égard au principe de leur mélange. Je donne des indications pour colorier les cartes géologiques conformes à cette manière de voir.

» 4° *Application : Expériences propres à montrer comment nous sommes exposés à l'erreur dans les jugements concernant des choses que nous croyons absolues, tandis qu'elles sont relatives.* — Des généralités déduites de mes recherches scientifiques, exécutées toutes conformément à *la Méthode à posteriori* expérimentale, ont été appliquées à la *grammaire* et à l'*association des idées dans l'emploi raisonné des couleurs* pour aider la mémoire à retenir des rapports réels. Maintenant je recours à des expériences bien simples appliquées à *la logique*, afin de montrer clairement aux esprits les moins cultivés l'erreur commise lorsqu'on juge d'une manière *absolue* ce qui est *relatif*.

» Un dessin d'un *même gris* étant placé sur fond blanc, noir, rouge, orangé, jaune, vert, bleu et violet, l'œil voit huit gris différents, conformément à la loi du contraste des couleurs, et la personne qui la connaît ne peut concevoir qu'il en soit autrement.

» Mais toute personne qui ignore cette loi, croyant que les couleurs sont vues d'une manière absolue, apercevant huit gris qui lui paraissent différents, les juge réellement différents conformément à l'apparence. Or cette *induction* de leur différence qu'elle tire de l'apparence est fausse, et pour lui démontrer son erreur, il suffit de couvrir les fonds de couleur avec une découpure de papier blanc : alors tous les dessins paraissent identiques au dessin gris sur fond blanc.

» J'insiste sur cette démonstration parce qu'on a parlé dans deux ouvrages étrangers de mes *Recherches sur la vision des couleurs* d'une manière telle, que si mon livre de *la Loi du contraste simultané des couleurs* a été réellement lu, j'ai eu le malheur qu'il n'a point été compris. Déjà j'en ai fait la remarque à l'Académie.

» La loi du contraste simultané des couleurs est réelle; elle exprime un fait général; mais pour l'observer, à cause de la faiblesse de la modification rapportée à la complémentaire, la lumière qui éclaire les couleurs juxtaposées ne doit être ni trop forte ni trop faible.

» Telle est la raison pour laquelle le gris placé sur des fonds de couleur paraît toujours modifié, tandis que le blanc et le noir peuvent paraître ne l'être pas.

» *Conséquences finales des deux sections relativement à l'enseignement.* — Elles sont claires et précises quant à la différence qui distingue l'enseignement des *mathématiques pures* de l'enseignement des *sciences naturelles progressives* qui ont pour objet l'étude du concret.

» Buffon a dit (1) : « Il n'y a dans les mathématiques que ce que nous y » avons mis », proposition que j'ai entendu bien souvent reproduire dans nos séances par M. Poinsot en d'autres termes : « Il n'y a dans une for- » mule mathématique que ce qu'on y a mis »; dès lors l'enseignement des mathématiques pures ne conduira jamais à l'erreur.

» Il peut en être tout autrement d'un enseignement qui a pour but la connaissance du concret, par exemple celle d'une plante ou d'un animal à l'état normal ou à l'état de maladie, connaissance qui intéresse le naturaliste, le médecin et l'agronome.

» En effet, aucun être concret ne nous étant connu que par ses propriétés, ses qualités, ses attributs, pouvons-nous affirmer qu'il en est un dont nous connaissions toutes les propriétés, les qualités, les attributs, et qu'il n'y a aucune de ses propriétés, de ses qualités, aucun de ses attributs connu de nous, que nous ne connaissions parfaitement dans sa grandeur, son intensité?

» Si une réponse affirmative à ces deux questions est impossible, quel est en définitive l'enseignement du concret?

» Vous n'enseignez que ce que vous connaissez, et ne connaissant aucun être concret parfaitement, vous *n'enseignez que la partie pour le tout.* Dès lors gardez-vous, professeur, d'exposer des propositions générales, des principes, de donner des règles qui pourraient être démenties quelque jour par ce que vous ignorez; évitez donc que l'élève ne vous reproche d'avoir semé dans son esprit des germes qui en se développant seraient un obstacle plus tard à ce qu'il connût la vérité.

» *Il y a donc, dans l'enseignement des sciences progressives dont l'objet est la connaissance du concret, des difficultés qui n'existent pas dans l'enseignement des* MATHÉMATIQUES PURES *et dans tout enseignement analogue où les applications de généralités, de principes, de règles donnés par le maître ne seront jamais en désaccord avec les applications qu'on fera de la science apprise sur les bancs de l'école.*

» J'ai cité dans le Rapport un grand nombre de cas fort différents où ce

---

(1) *Manière de traiter l'histoire naturelle*, t. Ier, p. 56, édition de Lacépède; en parlant des *Vérités mathématiques*.

désaccord en apparence existe entre des expressions générales, ABSTRAITES, *articles de loi* ou *propositions scientifiques enseignées comme principes vrais*, d'une part, et, d'une autre part, des ÊTRES CONCRETS, auxquels ces expressions ABSTRAITES s'appliquent. Je me borne à rappeler deux exemples :

» 1° L'analogie existant entre l'application de la méthode naturelle à la détermination d'espèces nouvelles et l'application de la loi dans des procès civils.

» 2° La prescription des remèdes. Je reproduis le passage suivant du Rapport : « Les mêmes considérations expliquent clairement la déception que » l'on éprouve dans la prescription des remèdes.

» Car la plupart de ceux qui les prescrivent ne les connaissent que par » la *vertu*, c'est-à-dire l'*attribut* d'après lequel on sait leur aptitude respec- » tive à combattre une affection qui se manifeste par un ou plusieurs *symp- » tômes*, c'est-à-dire par un ou plusieurs *phénomènes*, une ou plusieurs » *abstractions* : or le *remède* et le *malade* sont *deux êtres concrets* doués cha- » cun d'un ensemble d'attributs que nous ne connaissons qu'incomplète- » ment, et les attributs que nous connaissons ne le sont qu'imparfaite- » ment. Dès lors n'arrive-t-il pas qu'un remède agisse par d'autres proprié- » tés que la *vertu* qui l'a fait prescrire, et que le malade ait une affection » différente de celle que l'on a conclue d'après l'observation du *symptôme*, » ou, si elle n'est pas différente, que cette affection soit modifiée du moins » par un attribut dont le médecin n'a pas tenu compte ? »

HISTOIRE DES SCIENCES. — *Courtes observations relatives à la communication de* M. Volpicelli (1) *et à l'ouvrage de* M. Faugère *intitulé :* « *Défense de B. Pascal*, etc. »; *par* **M. Chasles.**

I.

« La communication de M. Volpicelli renferme de nouvelles citations qui concourent à prouver la non-cécité de Galilée, et donnent de nouveaux exemples des contradictions auxquelles conduit l'hypothèse contraire. Deux de ces citations sont d'un autre ordre que celles que l'on devait déjà à la pénétration du savant professeur romain. Je dis d'un autre ordre, parce qu'elles ne sont pas prises des Lettres mêmes de Galilée, dans lesquelles se peuvent trouver parfois quelques expressions empreintes d'exagération. Elles sont prises de deux Lettres, des 20 février et 3 juillet 1638, de Pier Battista Borghi, qui fait connaître que le célèbre chirurgien Giovanni

(1) *Voir* cette communication à la *Correspondance*, p. 389.

Trullio annonce la prochaine guérison de Galilée, puis une amélioration dans son état, ajoutant qu'il se félicite que le traitement ait produit de si beaux résultats. Galilée n'était donc point irrévocablement aveugle.

» Une autre citation est prise d'une Lettre de Galilée, du 7 novembre 1637. Galilée dit qu'il a fait une bien singulière découverte sur la face de la Lune, qui a échappé à un nombre infini de personnes. Cette découverte, dit M. Volpicelli, ne pouvait se faire qu'avec une excellente vue; et pourtant Galilée avait dit, le 4 juillet, qu'il était privé de pouvoir faire rien des fonctions dans lesquelles on a besoin de la vue. Et le 5 novembre même, deux jours avant le 7, il annonçait l'imminence de sa cécité totale.

» Voilà des contradictions manifestes qui prouvent, comme le dit M. Volpicelli : 1° que Galilée exagérait quand il parlait de sa vue; 2° que son état avait des alternatives, et 3° qu'il n'était point absolument aveugle.

» Quant à l'exagération, M. Volpicelli en donne deux raisons très-réelles : 1° qu'il voulait obtenir de la cour de Rome sa libération entière; 2° qu'il voulait s'affranchir de certaines correspondances pour se livrer à ses recherches. Effectivement on a vu, par plusieurs des nombreuses Lettres que j'ai citées dans la séance du 6 juillet, que les visiteurs trouvaient Galilée écrivant, mettant ses papiers en ordre, et en outre qu'il entretenait une correspondance très-étendue avec les savants, les littérateurs, les artistes de France, et même avec les personnages les plus marquants de la cour de Louis XIII.

» Effectivement, il dit dans certaines Lettres que je ferai connaître qu'il a plus d'amis en France qu'en Italie, et le Pape Urbain le dit aussi.

» Je pense donc que cette communication ne peut laisser aucun doute aux plus hésitants, ni même aux plus incrédules, tel que se montre M. H. Martin, et que tous confesseront enfin que, par l'expression *cécité* et autres semblables, il faut entendre, dans les Lettres de Galilée, comme dans toutes autres, son affaiblissement de la vue, sa maladie des yeux.

» Au sujet de la découverte faite par Galilée sur la face de la Lune, M. Élie de Beaumont vient de rappeler verbalement que, dans ces derniers temps, MM. Schmidt, Flammarion et Chacornac (*Comptes rendus*, t. LXIV, p. 1020-1022) ont reconnu aussi des modifications importantes sur la face du satellite de la Terre, l'obturation du cratère de Linné, phénomènes vitaux comme il s'en produit à la surface même de notre globe.

» Ce rapprochement entre la découverte de Galilée et les observations récentes me donnent l'occasion d'ajouter que j'aurai aussi à faire connaître certaines autres découvertes de Galilée que renferment mes documents, et

dont je n'ai point eu à parler, parce que je me suis toujours borné, comme je l'ai déjà dit plus d'une fois, à répondre aux objections de mes contradicteurs, sans chercher à les provoquer, et regrettant même qu'on retarde ainsi la publication de l'ensemble des documents, que tout le monde réclame, et que quelques personnes ne se justifieront point d'avoir voulu entraver.

II.

» M. Faugère a bien voulu m'envoyer hier le volume qu'il adresse aujourd'hui à l'Académie, en même temps qu'il me remettait les douze pièces originales que j'avais eu l'honneur de lui communiquer, et dont plusieurs se trouvent reproduites en *fac-simile* dans son ouvrage.

» Il ne m'a point été possible de prendre connaissance de l'ouvrage suffisamment, pour demander dans ce moment à l'Académie de lui présenter quelques observations. Cependant, comme M. Faugère paraît admettre que le faussaire qui imagine ou compose les nombreuses pièces que je produis, et le copiste qui les écrit sous sa dictée, fonctionnent encore journellement, pour réparer par de nouvelles pièces leurs bévues, qui compromettraient ma thèse, et satisfaire ainsi aux besoins du moment, et comme, en outre, on a fait observer que des pièces d'un seul feuillet ne demandent pas un long travail, je désire communiquer dès ce moment à l'Académie, non-seulement de très-nombreuses Lettres de quatre pages, mais des cahiers tout entiers, de la main de Galilée, de Louis XIV, du Pape Urbain.

» On sait par les Lettres publiées de Louis XIV dans différents ouvrages, qu'elles sont souvent très-courtes. On ne sera donc pas étonné que celles que j'ai eu à publier dans mes communications des 20 juillet et 3 août, se trouvent aussi très-courtes, généralement de deux pages de la grosse écriture du Roi. Mais je mets sous les yeux de l'Académie d'assez nombreuses Lettres de quatre pages, se rapportant aux questions que j'ai à traiter, et un cahier de 32 pages, intitulé : *Notice touchant le très-illustre Galilée.*

» Voici sur le même sujet une Lettre du Pape Urbain à Louis XIII de 12 pages grand in-4°, et un cahier de 16 pages, intitulé : « *Particularités touchant Galilée et ses œuvres.* » Et de Galilée, plusieurs Cahiers, notamment un manuscrit de 40 pages in-4°, intitulé : « *Copernic. Estat de la science* » *astronomique avant son système du Monde;* portant deux annotations de Pascal et de Louis XIV ; et de nombreuses Lettres et autres pièces en italien : chansons, sonnets, sujets de pièces dramatiques, etc. Plusieurs des Lettres sont des minutes que parfois Galilée a translatées et expédiées en français. »

ANATOMIE VÉGÉTALE. — *Observations sur la levûre de bière, sur le* Mycoderma cervisiæ *et sur la levûre de* Mucor (3e partie); *par* **M. A. Trécul.**

« Dans une note de ma précédente communication, j'ai fait allusion à l'influence que peut exercer le liége qui ferme les vases, sur le développement de cellules étrangères à l'intérieur du moût de bière que renferment ces vases. C'est de cette influence que je veux surtout entretenir aujourd'hui l'Académie.

» Dans les travaux qui ont été publiés sur l'origine des levûres, on a dit quelquefois que des liquides fermentescibles peuvent être tenus plus ou moins longtemps dans des vases en relation avec l'atmosphère par des tubes diversement disposés, sans que la fermentation survienne, mais que cette fermentation se manifeste aussitôt qu'une levûre est introduite; d'où l'on a conclu que la levûre ne naît pas dans ces liquides, et qu'elle est amenée du dehors.

» J'ai donné de ce fait, dans la séance du 27 juillet, pour la levûre de bière, une autre explication qui sera certainement confirmée par ceux qui renouvelleront les expériences dans de bonnes conditions.

» Oui, il est bien vrai, en ce qui concerne le moût de bière, qu'une fermentation alcoolique régulière, accompagnée de la formation de la levûre, ne s'effectue pas spontanément à l'air libre. Le liquide s'aigrit sans qu'il y ait apparition du *Torula cervisiæ*, au moins quand on agit sur des petites quantités. C'est que, dans ce liquide filtré avec soin, la levûre de bière ne peut se développer au contact de l'air, ainsi que je l'ai annoncé. Elle ne peut y naître qu'en vase clos, sous une certaine pression, dans le liquide déjà chargé d'acide carbonique et d'alcool; car, ainsi qu'on la dit (notre confrère M. Pasteur, je crois), ce n'est point elle qui commence la fermentation. En présence de l'atmosphère, il n'est produit que des *Mycoderma cervisiæ*, qui se modifient dans leur forme à mesure que l'altération du liquide avance. Un dépôt de ces Mycodermes a lieu : les uns meurent, tandis que les autres continuent de végéter. Je n'ai point expérimenté si, sous une grande masse de liquide plus ou moins chargé déjà d'alcool et d'acide carbonique, de ces *Mycoderma cervisiæ* ne sont pas transformés en levûre. Mais, ce qui se pratique dans les brasseries me rassure de ce côté, car si la fermentation s'accomplissait bien, les brasseurs ne seraient pas dans la nécessité d'ajouter une forte quantité de levûre à chaque opération.

» La formation des *Mycoderma cervisiæ* est précédée, en vase clos et à

l'air libre, par des granulations fines, isolées ou unies deux, trois ou quatre ensemble, comme l'on sait, et par des cylindricules d'une égale ténuité, de même isolés ou en séries. Les cylindricules et les granulations par lesquelles ils commencent, sont mobiles au début de l'expérience, mais bientôt leur mouvement cesse. Il se développe aussi, dans les trente-six premières heures, outre quelques petits cristaux prismatiques ou octaédriques, une matière jaune-brunâtre, sous la forme de fragments pelliculeux d'une grande délicatesse, qui flottent dans la liqueur. Provenant sans doute de la coagulation de quelque substance azotée, peut-être de la diastase, elle contribue à troubler le liquide.

» Tel est l'état du moût de bière quand les Mycodermes commencent à se montrer. Ils ne semblent pas formés par les cylindricules précédents, car ceux-ci existent à toutes les phases de l'expérience, et quand même il ne doit se développer ni *Mycoderma* ni *Torula*. Apparaissant tout d'abord en quantité innombrable, les *Mycoderma cervisiæ* ne peuvent venir de l'air, qui, dans ce cas, devrait en être surchargé, de même que de tous les autres corps organisés qui manifestent leur présence dans des circonstances analogues. S'il en était ainsi, l'atmosphère ne serait pas respirable. Pourrions-nous même y marcher ? Mais, fort heureusement, tout cela est imaginaire. L'expérience que j'ai décrite entre autres le prouve amplement.

» Puisque les cellules du *Mycoderma cervisiæ* n'existent pas dans l'air, et puisque ces utricules se forment par milliers dans des flacons fermés d'un simple papier, et que, d'un autre côté, elles peuvent se transformer en cellules de levûre dans des flacons bien bouchés, on est donc conduit à admettre que, lorsque ces deux formes de cellules (Mycoderme et levûre) se développent dans un flacon clos par un liége, elles ne sont pas apportées par le bouchon.

» Voici une autre variante irrécusable de la même preuve. J'ai dit que tous les moûts de bière ne sont pas susceptibles de produire des cellules de levûre ou des *Mycoderma cervisiæ* en vase clos, et qu'ils doivent pour cela remplir certaines conditions encore imparfaitement déterminées. Cependant des moûts restés stériles en vases clos engendrent des Mycodermes à l'air libre, et du même moût conservé à l'abri de l'air peut transformer ces Mycodermes en levûre, si on l'enferme hermétiquement en temps convenable. Donc ce n'est pas le bouchon qui apporte ces cellules.

» Est-ce à dire pour cela que le liége ne puisse jamais rien introduire dans le liquide? Évidemment non. J'ai au contraire, dans des conditions

bien remarquables, trouvé constamment, à la face interne du bouchon de certains tubes, une épaisse couche de mycélium, dont les filaments appartenaient presque toujours à un *Mucor*, et beaucoup plus rarement au *Penicillium glaucum*.

» Quand je traite par l'eau bouillante les vases et les bouchons que j'emploie, l'ébullition peut être prolongée pendant un quart d'heure, une demi-heure ou plus, si je n'ai pas le loisir de m'en occuper.

» Dans ces tubes et dans ces flacons, rincés deux ou trois fois avec du moût après qu'ils ont eux-mêmes subi l'ébullition de l'eau, le moût pur, non ensemencé, est versé froid dans les uns, bouillant dans les autres.

» C'est précisément dans les tubes dont le moût avait été préalablement bouilli que les filaments de *Mucor* se sont développés en couche sur le bouchon. Et dans cette circonstance je n'ai pas trouvé une seule exception. Toujours le bouchon fut tapissé intérieurement d'une telle couche de mycélium. Au contraire, je n'ai jamais trouvé une semblable couche sur le liége bouilli des tubes qui avaient reçu du même moût froid; cependant il peut exister sur le bouchon, et dans le liquide de ces derniers tubes ou flacons, quelques fragments de *Mucor* plus ou moins ramifiés, qui produisent souvent les cellules dont je parlerai dans un instant.

» Il est encore à noter que le liquide des tubes dont le moût houblonné avait bouilli, et qui contenaient sur le bouchon les plaques de mycélium que je viens de mentionner, reste assez fréquemment tout à fait limpide; les pellicules azotées et les cylindricules organisés peuvent ne pas s'y développer, ou le faire seulement dans une bien plus faible proportion que dans les autres vases; ce qui peut s'expliquer du reste par l'expulsion de la matière coagulable par la coction.

» Pour déterminer la nature des filaments ainsi obtenus, je les place dans le simple appareil que j'ai déjà décrit, c'est-à-dire qu'avec une goutte de moût ou d'eau sucrée, je dépose ces filaments sur une lame de verre, les recouvrant en partie d'une lamelle de verre aussi. Ce porte-objet est mis sur un support placé au milieu d'une soucoupe contenant de l'eau. Un verre à boire renversé par-dessus, plongeant dans l'eau, enveloppe le support et le porte-objet.

» Au bout de deux jours environ, on obtient des têtes de *Mucor* ou des pinceaux de *Penicillium*, suivant que l'on a affaire à l'un ou à l'autre de ces champignons.

» Voyons maintenant comment se comporte leur mycélium à l'intérieur

des vases. Jusqu'à ce jour ils l'ont fait très-différemment dans mes expériences. Les filaments du *Penicillium glaucum* se sont seulement allongés régulièrement; ils ont même conservé cet état filamenteux, quand, fragmentés par l'agitation, il s'en répandit dans le liquide. Ils n'ont point alors déterminé de fermentation, et ils n'ont jamais formé de levûre.

» Le *Mucor* se conduit tout autrement : il produit de belles cellules oblongues, elliptiques ou globuleuses, qui se répandent dans la liqueur, et qui, quand elles sont allongées, se multiplient par le mode de division ordinaire combiné parfois à l'étranglement; mais lorsque ces cellules sont globuleuses, elles bourgeonnent à la manière des cellules de la levûre de bière. Elles sont même alors beaucoup plus instructives que celles du *Torula cervisiæ*, parce que leur bourgeonnement est beaucoup plus facile à observer.

» Ce sont des cellules de *Mucor* semblables que M. Bail, qui les a découvertes en 1857 et décrites dans plusieurs Recueils, et qui les obtint en pratiquant des semis de *Mucor* dans du moût de bière, appelle *levûre à grandes cellules* quand elles sont isolées, *levûre articulée* quand elles sont unies en séries. Dans le dernier cas, elles sont fréquemment elliptiques ou oblongues, mais souvent globuleuses aussi.

» Quelques mots maintenant, sur leur mode de formation dans mes expériences particulières.

» Les parties nécrosées qui constituent les cavités du liége renferment toujours quelques filaments de mycélium. Les parties saines du liége le plus fin en présentent aussi çà et là (1), et l'ébullition dans l'eau, même prolongée, ne tue ni ces champignons filamenteux, ni les cellules mentionnées dans la note ci-jointe. Il semble, au contraire, qu'elle les ranime et leur communique une vigueur qu'ils n'auraient pas sans cela.

» La membrane du champignon paraît être inactive, mais le plasma n'est pas mort. Voici comment le réveil de la plante se manifestait dans des filaments rompus, fragmentés, que j'ai souvent eu l'occasion d'observer.

» Le plasma contracté formait une couche inégale, irrégulière, qui se

---

(1) J'ai trouvé aussi plusieurs fois dans ce liége sain, isolées dans des cellules distantes les unes des autres, de belles utricules ou conidies globuleuses, ovoïdes ou elliptiques, blanches, à contenu homogène, qui ressemblaient tout à fait à celles qui étaient répandues dans le liquide du flacon que fermait le bouchon examiné. Je pouvais craindre alors qu'un accident de préparation les eût transportées dans ces cellules; mais aucun doute ne subsista plus, quand j'en eus observé dans les bouchons de tubes dont le liquide n'en tenait certainement pas en suspension.

gonflait à l'extrémité du fragment, sur la troncature, et y faisait saillie en produisant une cellule globuleuse ou elliptique, blanche, brillante, à contenu homogène, qui tranchait fortement avec le reste du filament de teinte sombre, ou à contenu jaunâtre et granuleux, suivant son âge.

» La cellule de nouvelle formation peut s'allonger en un filament continu, ou produire, en se divisant, d'autres cellules globuleuses ou elliptiques, que l'on peut considérer comme de vraies conidies, puisqu'elles continuent de se multiplier si elles deviennent libres.

» D'autres fois, le plasma voisin de la fracture du filament reste stationnaire; c'est à une petite distance de l'ouverture qu'il s'anime, blanchit en se gonflant, remplit en ce point la cavité du tube, y forme un ou plusieurs corps elliptiques ou oblongs, séparés par des intervalles inertes. Chacun de ces corps plasmatiques blancs constitue une cellule nouvelle, qui a fréquemment un diamètre plus fort que le filament primitif, et forme une massue plus ou moins allongée à l'extrémité de celui-ci. Chaque cellule nouvelle ne tarde pas à se diviser en utricules tantôt plus longues que larges, tantôt plus larges que longues, et d'autres fois carrées, qui s'arrondissent graduellement en s'accroissant. Disposées en séries, elles peuvent s'isoler tout à fait, et se multiplier encore après. Alors chacune d'elles se conduit ou comme une spore en germination normale, ou comme une cellule de levûre.

» Quand il en naquit des filaments ramifiés, à cavité continue, unicellulaires, ils se sont comportés de trois manières, lorsqu'il leur est arrivé de produire des cellules: ou bien ils se sont partagés, au moins sur une partie de leur longueur, soit dans la région moyenne, soit vers leur extrémité, en cellules d'abord rectangulaires, qui se sont ensuite arrondies peu à peu, et ont constitué des chapelets; ou bien les filaments ont produit sur quelque point de leur surface (c'est là le cas le plus rare) un groupe ou capitule sessile, formé de petites cellules globuleuses, non renfermées dans une capsule comme le sont les spores, dont elles diffèrent encore par leur volume plus grand, par leur figure tout à fait globuleuse, et par leur contenu jaune et granuleux comme celui du filament, ce qui indique que ces cellules sont beaucoup moins actives que les blanches de nouvelle formation; car celles-ci prennent la teinte jaunâtre, et leur contenu devient granuleux, quand leur végétation se ralentit. Enfin, dans le troisième cas, les filaments ordinairement plus grêles que les précédents, se renflent à l'extrémité seulement, en une massue courte ou plus ou moins allongée. Le plasma, de plus ou moins sombre qu'il était, devient blanc, et suivant la longueur de la

massue, il forme une seule cellule, ou divise celle-ci en deux ou un plus grand nombre d'utricules qui peuvent s'isoler, s'individualiser comme dans les cas précédents.

» Quand les cellules globuleuses se multiplient à la manière de celles de la levûre de bière, elles forment, ainsi que l'a figuré Turpin en 1838, et comme l'ont ensuite décrit Meyen et M. Bail, une anse latérale, tantôt assez large relativement, tantôt fort étroite, qui, grandissant peu à peu, est bientôt séparée de la cavité cellulaire mère par une cloison. Celle-ci se dédoublant, et la membrane mère étant rompue, les deux cellules deviennent indépendantes. J'ai vu la même cellule globuleuse de *Mucor* produire à la fois jusqu'à huit cellules filles à sa surface. Assez fréquemment néanmoins, quand la multiplication paraît le plus rapide, on ne voit pas le lien qui unit les filles à la mère; elles semblent seulement juxtaposées.

» Je ne puis me dispenser, avant de quitter ce sujet, de dire quelques mots de l'action de ces cellules sur le moût de bière qui les environne.

» Le plus souvent elles ont été sans influence notable en ce qui concerne la fermentation. J'en ai conservé un mois entier sans qu'une pression intérieure considérable ou même sensible se manifestât à l'ouverture des tubes. Si le moût avait été préalablement soumis à l'ébullition, il conservait assez souvent sa limpidité, malgré la présence de ces cellules, ainsi que je l'ai dit plus haut. Si le moût n'avait pas subi cette coction au moment de son introduction dans le tube, il était troublé par les pellicules, les granulations et les cylindricules organisés ordinaires et jaunissant par l'iode.

» Dans quelques cas, au contraire, toutes les circonstances paraissant les mêmes d'ailleurs, une fermentation énergique avait lieu. Les cellules en suspension dans le liquide étaient parfaitement globuleuses pour la plupart, et accompagnées souvent de plusieurs cellules filles de dimensions diverses.

» Il ne semblait pas cependant y avoir des cellules de levûre de bière parmi elles. Placées sur une lame de verre avec du moût ou de l'eau sucrée, elles ne me donnèrent que des *Mucor*. Ordinairement la plante obtenue ressemblait au *Mucor* à petites têtes décrit en 1850 sous le nom de *Mucor racemosus* par M. Fresenius.

» D'un tube particulier, dans lequel la fermentation avait été très-vive, et dont le moût était semblable à celui de plusieurs autres tubes qui ne présentèrent aucune trace de fermentation, j'obtins des cellules globuleuses qui, dans l'eau sucrée, produisirent des petites plantes à facies de *Mucor racemosus*, ayant comme lui des têtes latérales portées sur des pédicelles

fort courts. Les thèques semblaient se liquéfier pour émettre leurs spores ellipsoïdales (1), et aucune de ces capsules ne m'a fait voir de columelle, qui, de même, manque quelquefois dans les plus petites têtes du *Mucor racemosus*.

» L'existence ou l'absence de fermentation me paraît devoir être attribuée à la forme de la plante qui a produit les cellules. Avec le *Mucor Mucedo* je n'ai obtenu ni fermentation, ni les cellules qui viennent d'être décrites. M. Hallier était arrivé au même résultat. Il me semble donc que si quelques botanistes n'ont pas confirmé les assertions de M. Bail, en ce qui concerne la levûre de *Mucor*, c'est qu'ils n'ont pas employé la plante favorable.

» Ici encore j'ai rencontré dans une série d'expériences la cause d'erreur que j'ai signalée dans ma dernière communication, en parlant des semis de *Penicillium*. Le moût qui m'avait servi à ces semis ayant été employé aussi à des semis de *Mucor*, des cellules de levûre de bière prirent naissance en même temps que les cellules globuleuses de *Mucor*. Mais alors même on en reconnaissait facilement le mélange. Les cellules de *Mucor* sont beaucoup plus grosses. Elles ont très-souvent $0^{mm},02$, très-rarement $0^{mm},03$; les plus petites d'entre celles qui sont séparées de leur cellule mère ne descendent guère au-dessous de $0^{mm},01$, qui représente le volume des plus grosses cellules globuleuses de la levûre de bière. D'un autre côté, l'abondance et l'uniformité de ces petites cellules globuleuses accidentelles, qui forment des agglomérations irrégulières considérables et fortuites, il est vrai, d'aspect tout différent des groupes de cellules de *Mucor*, les signalent immédiatement à l'observateur exercé.

» Il y a encore entre ces deux sortes de cellules un autre caractère distinctif. Les cellules globuleuses de *Mucor*, *isolées* dans le liquide, peuvent bourgeonner *des points les plus divers de leur surface*. Ces cellules globuleuses ne sont disposées en série que lorsqu'elles naissent de la division d'un filament, avant de se séparer les unes des autres. Au contraire, les cellules de la levûre de bière ont en quelque sorte deux pôles. De l'un d'eux, ou plus rarement des deux à la fois, émane une cellule fille, qui, après avoir grandi, produit à son tour une cellule sur le point de sa surface opposé à son inser-

---

(1) Cette apparente liquéfaction du sporange s'est montrée également sur le *Mucor racemosus*, et même sur des *Mucor Mucedo* cultivés aussi sur une lame de verre, dans une atmosphère humide qui en changea considérablement le facies, en allongeant beaucoup les filaments.

tion sur sa mère, et ainsi de suite de celles qui viennent après, de manière que l'on finit par avoir une série de plusieurs cellules. Quand cette série se ramifie, les cellules latérales naissent le plus ordinairement auprès de l'insertion des utricules composant la série, et bien plus rarement ailleurs, comme dans le *Mycoderma cervisiæ*. C'est que, ainsi que je l'ai dit, il y a identité spécifique entre la levûre de bière et ce Mycoderme. Il me paraît même vraisemblable que toujours la levûre commence par des cellules de *Mycoderma*, parce que, au début de la fermentation, l'acide carbonique et l'alcool étant peu abondants, il ne peut se former que des Mycodermes qui, plus tard, se changent en cellules de levûre, sous l'influence de ces agents chimiques et de la pression exercée. »

COSMOLOGIE. — *Note relative à l'envoi de météorites récemment fait à l'Académie par la Haute-École de Varsovie; par* **M. Daubrée.**

« Dans la séance du 27 juillet 1868, des météorites ont été généreusement offertes à l'Académie par la Haute-École de Varsovie. Cet envoi, qui a été mentionné au *Compte rendu*, sans autre indication, comprend six des pierres tombées le 30 janvier dernier, à 7 heures du soir, aux environs de Pultusk, non loin de Varsovie.

» La Haute-École a publié une intéressante Notice où sont réunis des renseignements sur les circonstances de la chute et sur la nature des météorites recueillies.

» D'après cette Notice, le phénomène débuta, comme d'ordinaire, par l'apparition d'un globe de feu qui, vu de Varsovie, alors qu'il passait au méridien, offrait un diamètre apparent de 15 à 20 minutes; ce globe laissa derrière lui une traînée blafarde, qui atteignit 9 degrés de longueur sur 2 degrés de largeur. La lumière du bolide surpassa l'éclat de la Lune et passa successivement du vert bleuâtre au rouge foncé.

» Il y a lieu de remarquer la grande vitesse du météore: il n'aurait mis que 4",5 à parcourir une trajectoire qu'on évalue à 29,6 milles géographiques ($195^{km},36$) et aurait fait ainsi 6,6 milles à la seconde ($49^{km},711$); il se dirigeait du sud-ouest au nord-est.

» Après deux explosions extrêmement intenses, qui se terminèrent par une série de coups comparables à un feu de file bien nourri ou au roulement prolongé du tambour, on entendit des sifflements, dus au rapide passage des pierres à travers l'air.

» Ces pierres se distribuèrent sur une superficie de 16 kilomètres carrés,

de forme elliptique, dont le grand axe était parallèle à la direction du bolide, et ici, comme je l'ai déjà constaté par la chute d'Orgueil (14 mai 1864), les plus grandes pierres étaient *à l'avant* de l'ellipse. D'après la Notice de la Haute-École, on voit, en effet, que les pierres trouvées à Obryte (point extrême de l'ellipse vers le sud-ouest) pesaient 100 grammes en moyenne; à Ciolkow, 200 grammes; à Gostkow, de 400 à 800 grammes; enfin à Sielec (point extrême vers le nord-est), de $1^{kil},2$ à $1^{kil},6$. Une pierre de 4 kilogrammes, l'une des plus grosses de la chute, atteignit le village de Rzewnie, situé à 3 kilomètres de Sielec, dans la direction nord-est.

» On n'est pas fixé sur le nombre de pierres trouvées aux environs de Pultusk; mais, assurément, le Mémoire de Varsovie est bien loin de la réalité, quand il dit que le nombre des pierres ramassées ne dépasse pas 400, et qu'il doit former le tiers de la quantité totale. En effet, outre les échantillons nombreux que possède la Haute-École, nous avons eu l'occasion d'avoir à la fois au Muséum 942 pierres de cette chute, et, au même moment, M. le Dr Krantz, de Bonn, en avait réuni 1612.

» D'ailleurs, sans parler des circonstances qui s'opposent, en général, à ce qu'on retrouve la plus grande partie des pierres, beaucoup de celles-ci se sont perdues dans la rivière Narew, trop légèrement gelée pour qu'on pût les aller ramasser sur la glace; beaucoup d'autres sont tombées dans les prairies alors inondées.

» Il est donc certain que le nombre des météorites recueillies dépasse 3000. Par conséquent, la chute de Pultusk rivalise avec celle de l'Aigle (26 avril 1803), si même elle ne la surpasse pas très-notablement, par le grand nombre de pierres qu'elle a fournies.

» Un caractère remarquable de ces pierres, et peut être corrélatif de leur grand nombre, est leur petitesse. La plus volumineuse que l'on cite pèse 7 kilogrammes, trois ou quatre autres pèsent 4 kilogrammes, et la plupart des autres sont beaucoup au-dessous de ce poids.

» Ainsi les 942 météorites que nous avons reçues au Muséum ne pesaient ensemble que $63^{kil},650$, ce qui faisait un poids moyen de $67^{gr},5$ par pierre.

» Mais ces différentes météorites sont de poids très-inégal, et il en est un certain nombre qui se font remarquer par leur petitesse. Ainsi, sur ce total de 942 pierres, nous en avons trié 97 ayant environ la grosseur d'une noisette, et pesant ensemble $1^{kil},170$, c'est-à-dire en moyenne 12 grammes.

» A côté de la météorite de $1^{kil},025$ que l'Académie a reçue de la Haute-École, il en est 5 qui ne pèsent que quelques grammes. Dans cette même chute, on en a même mentionné une, dont le poids ne dépasse pas 1 gramme,

et qui est peut-être la plus petite que l'on ait jusqu'à présent signalée, en dehors des poussières cosmiques.

» Ainsi l'averse de météorites de Pultusk, à part un petit nombre d'échantillons, dont aucun cependant n'est bien volumineux, peut être comparé à une *grêle*, pour la grosseur des pierres recueillies à la surface du sol.

» Comme d'ordinaire, ces diverses pierres, toutes complétement enveloppées de la croûte de fusion, ont la forme de fragments, tels qu'on en produirait en concassant des masses de nature analogue, et dont les angles seraient émoussés. Dans ce nombre, exceptionnellement considérable, on n'en trouve pas qui soit arrondie, comme il arriverait, si l'état de fusion par lequel, d'après leur nature minéralogique, elles ont nécessairement passé à une certaine époque, n'était antérieur à la formation des fragments.

» Ces nombreuses météorites présentent certains faits intéressants, comme on peut le reconnaître en examinant celles qui sont exposées dans la galerie de géologie du Muséum.

» A part celles qui sont groupées en raison de leur petitesse, il en est qui se font remarquer par l'acuité de leurs formes.

» D'autres, en assez grand nombre, montrent les surfaces frottées intérieures telles qu'on en a déjà signalé dans les météorites de beaucoup de chutes; elles sont très-analogues aux *miroirs* si habituels des filons terrestres, et sont également dues au glissement de deux parois solides le long de la fissure qui les séparait. Sur l'un des échantillons, qui ne pèse pas moins de 220 grammes, on observe même, outre une surface de ce genre, une autre surface qui lui est sensiblement parallèle, mais qui présente cette particularité d'être externe et de n'être recouverte que par la croûte. Ces deux surfaces sont distantes d'un centimètre environ. L'existence de ce miroir externe confirme bien la conclusion que l'on déduit de l'ensemble des miroirs internes, savoir que les uns et les autres sont certainement antérieurs à la production de la croûte et même à la formation des fragments.

» Quelques-unes, mais en petit nombre seulement, présentent des bourrelets provenant du ruissellement de la croûte au moment où elle était à l'état de fusion. L'un d'eux est venu se former à la base d'une pyramide qui est tout à fait semblable, tant par sa forme que par cette disposition du bourrelet, à l'une des météorites charbonneuses d'Orgueil.

» D'autres présentent une ressemblance d'une autre nature avec la météorite charbonneuse. La croûte, au lieu d'être à peu près unie, est scoriacée, exactement comme sur certaines pierres d'Orgueil. Ce caractère de la croûte appartient à des parties qui paraissent correspondre à l'*arrière* des

échantillons quand ils décrivaient leur trajectoire à travers l'atmosphère et que la croûte se formait par voie de fusion.

» Sur d'autres échantillons la croûte est, non-seulement unie, mais luisante, à la manière de ce qu'on observe sur certaines météorites alumineuses, formant ainsi une troisième variété bien distincte.

» Un certain nombre présentent des sillons brusques et allongés que l'on peut qualifier sous le nom d'*encoches* et qui ressemblent à l'entaille produite par un coup de hache sur du bois. Une météorite de la collection, tombée le 5 septembre 1814 à Agen (Lot-et-Garonne), présente une encoche exactement semblable.

» Lors de la chute qui a eu lieu le 30 mai 1866, à Saint-Mesmin, dans le département de l'Aube, j'ai appelé l'attention sur un accident que présente la croûte de l'une des météorites et que l'on n'a observé que très-rarement. Cette croûte, au lieu de s'étendre d'une manière continue et de couvrir la totalité de la surface, a été enlevée sur certains points comme par un choc et remplacé par une surface rugueuse; puis elle s'est reformée sur ces parties, mais elle n'a pu se produire que d'une manière incomplète, c'est-à-dire discontinue, sans doute à cause du peu de temps que l'incandescence a duré à partir de la fracture.

» Peut-être doit-on regarder comme un terme plus avancé de la formation de cette *croûte secondaire* les croûtes appliquées sur ces surfaces rugueuses d'un aspect caractérisque, et qui se seraient peut-être nivelées si la fusion n'avait pas été d'une aussi courte durée. Les surfaces rugueuses et comme *arrachées* dont il s'agit se distinguent facilement des surfaces fragmentaires, souvent accompagnées de dépressions arrondies ou capsules, quelque irrégulières que puissent paraître ces dernières.

» Si les deux caractères dont il vient d'être question, c'est-à-dire les surfaces arrachées et les croûtes secondaires, se reproduisent si fréquemment, le premier seize fois, le second vingt-cinq fois, sur les pierres qui nous sont provenues de la chute de Pultusk, cela tient probablement au grand nombre des fragments et, par conséquent, aux chances de choc les uns contre les autres dans leur mouvement à travers l'atmosphère terrestre.

» La chute de Pultusk a permis de constater, une fois de plus, le peu de vitesse des météorites, au moins *à leur arrivée sur le terrain*, et qui contraste si nettement avec la rapidité extrême du bolide.

» Aucune d'elles en effet n'était engagée dans le sol congelé, et n'avait même pu briser la glace très-peu épaisse des fossés et des bords de la rivière.

» En explorant la surface glacée de la rivière, on remarquait, autour des pierres, une poudre noirâtre que l'eau emporta bientôt.

» Les météorites de Pultusk rentrent dans le type le plus commun, qui a été trop souvent décrit pour qu'il y ait lieu d'y revenir ici. Disons seulement que d'après les mesures de la Haute-École, la densité varie de 3,722 à 3,691. L'analyse d'un échantillon faite par M. le professeur Wawnikiewicz a donné les résultats suivants :

Parties magnétiques (consistant surtout en fer nickelé).....	24,790
Sulfure de fer..	5,296
Fer chromé...	1,055
Silicate attaquable par l'acide chlorhyd. (voisin du péridot).	32,374
Silicate attaquable par le même acide......................	36,485
	100,000

» M. le professeur de Rath, bien connu par ses travaux relatifs à la minéralogie et à la géologie, prépare un travail étendu sur les météorites de Pultusk; aussi n'entrerons-nous pas ici dans plus de détails à ce sujet.

» En résumé, la chute de Pultusk se rapproche si complétement de celle de l'Aigle, à la fois par le nombre exceptionnel des pierres qu'elle a fournies, par leur volume et par tous leurs principaux caractères, que le phénomène du 30 janvier 1868 est comme la reproduction de celui du 26 avril 1803. »

ASTRONOMIE. — *Sur les spectres stellaires; par le* **P. Secchi.**

« Dans une de mes communications antérieures sur les spectres stellaires, j'ai indiqué que les recherches sur les étoiles colorées nous portaient à admettre un quatrième type de spectres stellaires, dont l'étalon pourrait être le spectre, déjà publié par moi, de l'étoile 12561 de Lalande. Maintenant, après avoir achevé la revue des étoiles colorées, je suis absolument certain de ce fait. Ce type m'avait échappé dans mes premières recherches, car aucune de ces étoiles n'excède la sixième grandeur, et il n'aurait pas été signalé sans l'introduction de l'oculaire cylindrique, qui laisse toute leur vivacité aux spectres de ces petites étoiles.

» Le caractère essentiel de ce type est de présenter un spectre formé de trois bandes lumineuses, séparées par des intervalles obscurs. La bande la plus vive est dans le vert; elle est généralement forte, tranchée et très-dilatée. Une autre bande beaucoup plus faible se présente dans le bleu : mais

cette bande est souvent très-difficilement visible. La troisième bande se trouve dans le jaune et s'élargit vers le rouge : seulement, cette bande est subdivisée en plusieurs autres.

» Toutes ces bandes ont cela de caractéristique que leur lumière va en augmentant du côté du violet, où elles s'arrêtent brusquement. Au contraire, du côté du rouge, elles offrent une dégradation de nuance jusqu'au noir absolu. Il y a donc une opposition complète entre ce type et le troisième; car dans celui-ci, non-seulement les colonnes sont doubles dans un espace égal, mais en outre elles offrent le maximum de lumière du côté du rouge et le minimum du côté du violet. Les deux spectres ne sont donc pas une modification d'un même type, ils sont évidemment dus à des substances complétement différentes.

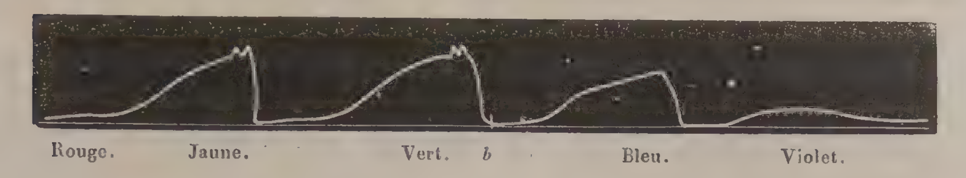
» La faiblesse de ces lumières, qui ne permet pas d'employer le spectroscope à fente, empêche de définir rigoureusement les substances qui produisent ces phénomènes; on peut dire cependant qu'il y a ici une grande analogie avec le spectre renversé du carbone. Mais je crois tout à fait prématurée toute conséquence sous ce rapport.

» Voici la liste des principales étoiles de ce type et leur position :

N° du catal. de Schjellerup.	Ascension droite.	Déclin.	Grandeur.	Notes.
	h m	° ′		
41.......	4.36,2	+67,54	6 ½	Belle.
43.......	4.42,8	+28,16	8	
51.......	4.58,1	+ 0,59	6	
78.......	6.26,9	+38,33	6 ½	Belle.
89.......	7.11,5	−11,43	7 ½	
124.......	9.44,6	−22,22	6 ½	
128.......	10. 5,8	−34,38	7	Douteuse.
132.......	10.30,7	−12,39	6	Belle.
136.......	10.44,8	−20,30	6 ½	
152.......	12.38,5	+46,13	6	Magnifique.
159.......	13.19,3	−11,59	5,8	
163.......	13.47,3	+41, 2	7	
229.......	19.26,5	+76,17	6 ½	
238.......	20. 8.6	−21,45	6	
249.......	21.25,8	+50,58	9	
252.......	21.38,6	+37,13	8 ½	
273.......	23.39,2	+ 2,42	6	Belle.

» Une description détaillée de ces spectres, avec figures, sera insérée dans le Mémoire que je suis prêt à publier : ce Mémoire comprendra même les

détails du troisième type, dont tous les spectres présentent une colonnade superbe. Je me bornerai ici à donner la courbe de lumière de la 152ᵉ, qui est la plus belle : les lignes saillantes ressemblent à des fils luisants et très-brillants, voisins de l'extrémité des bandes lumineuses.



» Il est à présumer que, parmi les astres plus petits, on en rencontrera quelque autre; mais je crois indispensable pour cela d'employer une lunette d'une force plus grande que celle de 9 pouces, ou un œil plus délicat. En général, les étoiles rouges ont toutes des spectres à zones; les petites présentent souvent un spectre continu. Cette continuité pourrait être seulement apparente, et ces étoiles pourraient appartenir au type rouge sans zones, comme il arrive pour Arcturus parmi les grandes. Dans mes recherches, je ne me suis pas limité aux étoiles du catalogue, mais j'ai parcouru chaque fois le ciel environnant; aussi, ai-je découvert plusieurs astres nouveaux, mais en petit nombre, ce qui me fait supposer que le plus grand nombre est signalé, au moins pour notre hémisphère. Il y aurait à entreprendre une étude pareille pour l'hémisphère austral.

» Ayant pu enfin installer les appareils complets pour la mesure absolue des raies et leur comparaison avec les éléments chimiques, j'ai constaté que les raies de l'hydrogène coïncident avec les quatre raies noires de α Lyre, avec une surprenante précision. Je dis les quatre raies, car même la raie la plus réfrangible du violet se trouve à sa place dans le spectre de l'hydrogène. Le tube sur lequel l'observation a été faite m'a été envoyé par M. Geissler, de Bonn, qui l'a préparé avec de l'hydrogène chimiquement pur. Le spectre ainsi obtenu s'accorde avec celui qui a été donné par M. Morren, de Marseille. Une autre ligne secondaire de l'hydrogène apparaît encore dans le spectre de l'étoile, comme celle du jaune. D'après cela, on ne peut plus douter que cette substance forme l'atmosphère absorbante de cette étoile, ce qu'on savait déjà ; mais il est évident aussi que l'étoile α Lyre n'a pas de mouvement propre appréciable, et dont la vitesse soit comparable à celle de la lumière, ainsi que je l'ai dit dans une autre communication. Le spectroscope employé était construit par M. Hoffman, de Paris; il était formé de deux prismes très-dispersifs, et, lorsqu'on le dirigeait

immédiatement vers la Lune, il séparait les deux raies du sodium et les trois raies du magnésium avec grande netteté.

» La coïncidence des raies de l'hydrogène avec celles de la lumière du Soleil, réfléchie par la Lune, offrait le même degré de précision et d'exactitude que pour α Lyre. Au moment de l'observation, cette étoile était presque au zénith. L'observation a été faite le 2 et le 3 août courant. Reste à voir si, avec ce moyen si délicat, on ne pourrait pas réussir même à voir l'influence du mouvement de la Terre; je ne crois pas impossible d'apprécier les différences allant jusqu'à $\frac{1}{10}$ de la largeur de la raie *f*. »

PHYSIOLOGIE COMPARÉE. — *Sur la germination des levûres, des fermentations, et sur les végétaux qu'elles produisent.* Note de **M. A. Pouchet**, communiquée par M. Ch. Robin.

« Dans sa dernière communication à l'Académie des Sciences, M. Trécul, dans une Note pleine d'intéressantes observations, paraît considérer quelques *Penicillium* comme n'étant que le produit de la levûre de bière.

» Je crois devoir réclamer la priorité à l'égard de plusieurs faits avancés par notre savant confrère.

» Je pense être le premier qui ait avancé et démontré jusqu'à l'évidence ce fait capital : c'est que la levûre des fermentations ne représente nullement un végétal monocellulaire, comme on le répète partout; mais qu'elle n'est formée que de séminules ou spores spontanées qui, par leur germination, donnent naissance à des *Penicillium*, des *Aspergillus*, des *Ascophores*, etc. (1).

» Mes observations et mes expériences exécutées en nombre considérable, comme cela est relaté dans mes travaux, ont été faites sur la levûre malique, qui, se développant spontanément dans le jus des pommes, provient d'un liquide exempt de toute manipulation, ce qui est préférable.

» J'ai suivi le développement de cette levûre depuis son apparition dans le liquide limpide, filtré, jusqu'au moment où, germant de toutes parts, chaque grain ou mieux chaque spore spontanée germe, pousse des tigelles qui se ramifient et se couvrent de fruits.

» La levûre malique produit le plus ordinairement diverses espèces ou variétés d'*Aspergillus*; et ce sont leurs myceliums enchevêtrés qui forment les membranes glaireuses qui dégoûtent les buveurs de cidre et remplissent parfois entièrement les barriques.

---

(1) Pouchet, *Nouvelles expériences sur la génération spontanée*, p. 174-178; 1864.

» J'ai montré, à qui l'a voulu voir, cette levûre dans tous ses états de développement, depuis le moment où commence sa germination jusqu'à celui où s'achève la fructification ; j'en ai donné d'exactes figures dans mes travaux et je crois que la démonstration de ce fait ne peut m'être contestée; ce que j'espère que reconnaîtra mon savant et loyal confrère.

» J'ai même complété mes recherches en décrivant les végétaux qui sont produits, ainsi que leurs spores, et en ajoutant que je n'ai jamais pu voir germer celles-ci, qui ne ressemblent nullement à de la levûre, tandis qu'à volonté on fait germer cette dernière. Ces observations ont même pu me faire écrire ces lignes : « Dans l'état actuel de la science, » je pense qu'aucun savant ne pourrait dire d'où proviennent les spores de » levûre qui donnent naissance à ces végétaux, ou, en d'autres termes, » quels végétaux produisent les diverses levûres qui abondent dans les fer- » mentations (1). »

» Déjà de Humboldt, qu'on trouve toujours marchant en avant de son siècle, avait avancé que la levûre était une production spontanée; MM. Kützing et Schaffhausen le pensent également. C'est aussi notre opinion, car la panspermie est impuissante pour expliquer l'apparition de ces corpuscules partout où des liquides se trouvent en fermentation (2).

» Moi, j'ai étudié spécialement le développement et la germination de la levûre du cidre, mais MM. Jolly et Musset ont fait de curieuses recherches sur celle de la bière et l'ont également vu germer.

» Ainsi donc, les observations de M. Trécul viennent corroborer les nôtres. Il y a un seul point sur lequel nous ne sommes pas d'accord avec cet excellent observateur; c'est sur le phénomène du bourgeonnement de la levûre. L'idée de celui-ci est essentiellement née de la pratique de la fabrication de la bière. Ce bourgeonnement de la levûre a déjà été combattu par divers chimistes tels que Bouchardat et Mitscherlich; et ce phénomène se présente avec de telles apparences de réalité, que c'est par centaines que j'ai été obligé de multiplier mes observations et mes expériences avant d'être bien persuadé qu'il n'existe pas et n'offre qu'une fausse apparence. »

---

(1) *Comptes rendus*, t. II, p. 284; 1860. — *De la nature et de la genèse de la levûre dans la fermentation alcoolique. Nouvelles expériences sur la génération spontanée*, p. 147 à 197 et *fig.* 6-7.

(2) Humboldt, *Cosmos*, t. I, p. 421.

ORGANOGRAPHIE ET ANATOMIE VÉGÉTALE. — *De la vrille des Cucurbitacées;* *par* **M. TH. LESTIBOUDOIS.**

« J'ai établi, par des preuves anatomiques (*Étude anatom.*, 1840) que la vrille extra-axillaire des Cucurbitacées se rattache aux productions de l'aisselle de la feuille voisine; ce fait est actuellement incontesté. J'ai de plus été d'opinion qu'en raison de sa conformation extérieure et de sa structure intime, elle doit être considérée comme *une feuille.* Cette opinion a rencontré des contradicteurs.

» M. Chatin (*Comptes rendus*, 2 janvier 1866) croit que la vrille des Cucurbitacées est un rameau, par ce motif que ses faisceaux ont le nombre et l'arrangement de ceux des rameaux ou des pédoncules, et que, comme dans ces organes, le cercle fibreux de son parenchyme cortical est indivis et non segmenté comme il l'est dans les pétioles. Mais, selon nous, la segmentation des diverses zones du parenchyme ne fournit pas le moyen de distinguer les organes; l'arrangement normal des faisceaux de la vrille est bien réellement celui des expansions foliacées; enfin sa conformation extérieure démontre invinciblement qu'elle est d'origine foliaire.

» En effet, dans les *Cucumis Melo* et *sativa*, *Luffa acutangula*, *etc.*, la vrille a sa face supérieure canaliculée à l'instar des pétioles.

» Ses divisions ont souvent les dispositions des nervures des feuilles palmées; elles partent du même point, sont en nombre impair : la médiane plus forte, les autres d'autant plus petites qu'elles sont plus éloignées de la médiane. Elles sont au nombre de 5, dans le *Luffa acutangula*, *Sicyos angulosa*, *Pepo macrocarpa*; au nombre de 7 à 9, dans le *Cucurbita perennis.*

» Dans le *Pepo*, la plus petite des divisions d'un côté est reportée vers l'axe de la vrille, comme dans une feuille cochléariforme.

» A la vérité, dans quelques espèces, le caractère foliaire de la vrille devient moins manifeste; les divisions sont seulement au nombre de 3 dans le *Sicyosperma gracilis,* le *Sicyos Basaroa;* ce nombre appartient encore aux feuilles palmées; par avortement le nombre de divisions est quelquefois pair dans le *Cucurbita perennis;* elles se réduisent à deux dans le *Cyclanthera pedata*, les *Lagenaria vulgaris* et *sphærica*, l'*Involucraria rubricaulis;* enfin elle n'est plus qu'un filet simple, anguleux ou arrondi dans les *Cucumis Melo* et *sativa*, *Momordica Balsamina*, *mixta* et *cordifolia*, *Rhynchocarpa dissecta*, *Thladiantha dubia*, *Cyclanthera explodens*, *Bryonia dioica*, etc.; mais ces dispositions n'ont rien de contraire à la structure primordiale de la feuille; les exemples

où cette structure se montre dans sa pureté conservent donc toute leur force et attestent la nature vraie de la vrille.

» Voyons maintenant si la segmentation du *cercle fibreux* du parenchyme infirme les inductions tirées de la conformation générale.

» Nous ferons d'abord remarquer que le caractère énoncé manque de précision, car dans les *Cucurbitacées* le parenchyme cortical des tiges et des pétioles a deux cercles fibreux séparés l'un de l'autre par une zone de tissu aréolaire le plus souvent coloré en vert. On ne dit pas quel est celui de ces cercles qui doit fournir le signe caractéristique; mais, sans nous arrêter à cette considération, nous nous attacherons à démontrer que la segmentation varie dans les organes, et ne peut servir à les caractériser.

» Afin d'abréger nos descriptions, nous appellerons *herbeum* l'enveloppe verte ou *herbacée*, interposée entre les deux cercles fibreux; ceux-ci, représentant les premières formations fibreuses de l'écorce, seront nommés *protodermes*, l'extérieur sera dit *extraherbéen* et l'intérieur *intraherbéen*.

» Examinons d'abord les dispositions de l'*herbeum*.

» Dans *les tiges*, l'herbeum forme généralement un cercle vert *continu*, qui envoie des prolongements étroits dans les deux protodermes. Mais déjà ce cercle est peu régulier dans le *Cucumis sativa;* il est parfois segmenté dans le *Bryonia dioica;* il est interrompu dans les *Lagenaria*, etc.

» Dans *les pédoncules*, on constate les mêmes variations : l'herbeum est continu dans le pédoncule de la fleur mâle des *Cucurbita perennis*, *Ecbalium Elaterium*, *Cyclanthera pedata*, dans le pédoncule femelle des *Bryonia dioica*, *Cyclanthera explodens*, presque continu dans le pédoncule femelle du *Pepo*, continu puis interrompu dans le pédoncule mâle du *Pepo;* il est interrompu ou décoloré entre les faisceaux dans les pédoncules femelles du *Cucumis Melo*, *Rhyncocarpa dissecta*, pâle et peu distinct dans le pédoncule mâle du *Cucumis Melo*, décoloré par place dans le pédoncule femelle du *Luffa acutangula*, décoloré d'un côté dans le *Lagenaria vulgaris*, décoloré et nuancé avec le protoderme dans le pédoncule femelle du *Cucumis sativa*.

» Dans le *pétiole* l'herbeum est le plus souvent décoloré ou interrompu vis-à-vis des faisceaux, exemple : *Pepo macrocarpa*, *Cucumis Melo*, etc., etc.; mais alors même il n'est pas complétement interrompu, surtout à l'origine; il se continue, entre les segments, par une ligne verte qui entoure les faisceaux du protoderme intraherbéen, en s'étendant jusqu'à la partie corticale des faisceaux fibro-vasculaires; il n'est plus régulièrement divisé dans l'*Ecbalium;* il est continu dans le *Cucurbita perennis*; il est presque disparu dans le *Momordica mixta* et *cordifolia*, il manque dans le *Momordica Basaroa*.

» Ainsi la segmentation de l'herbeum est souvent incomplète, irréguliere dans le pétiole aussi bien que dans la tige et le pédoncule; elle ne peut donc donner le moyen de caractériser ces organes et servir à déterminer la nature de la *vrille*.

» Dans cet organe, du reste, l'herbeum subit la même variation que dans les autres : il est continu dans la vrille du *Pepo*, du *Cucurbita perennis*; peu visible vis-à-vis des faisceaux protodermiques du *Cucumis sativa*; souvent interrompu dans les *Momordica mixta, Sicyosperma gracilis*; interrompu dans les *Momordica Balsamina* et *cordifolia*, *Rhynchocarpa dissecta*, *Echinocystis fabacea*, *Sicyos angulosa, Lagenaria sphærica*, irrégulier et décoloré dans le *Cucumis Melo*, à peine verdâtre dans les *Bryonia dioica*, *Lagenaria vulgaris, Cyclanthera explodens* et *pedata*, peu apparent dans les *Sicyos Basaroa* et *Thladiantha dubia*.

» Voyons maintenant si la segmentation des *protodermes* est plus caractéristique : généralement ils sont divisés en segments répondant aux faisceaux fibro-vasculaires; mais le tissu qui les sépare est plus ou moins aréolaire et leur division diversement accentuée. D'abord dans les tiges le *protoderme extraherbéen* est parfois peu ou point divisé, exemple : *Rhynchocarpa dissecta ;* le plus fréquemment il est divisé par des prolongements étroits de l'herbeum, exemples : *Pepo*, *Cucurbita perennis*, etc.; dans quelques espèces les prolongements verts qui le divisent sont larges, conséquemment les segments sont étroits, et ils constituent les angles saillants de la tige, ex. : *Luffa acutangula*, *Thladiantha dubia*, *Cyclanthera pedata* et *explodens*.

» Les prolongements de l'herbeum ne s'étendent pas ordinairement jusqu'à l'épiderme, de sorte que le protoderme forme à l'extérieur un cercle indivis. Ce cercle, bien marqué dans les *Pepo*, *Cucurbita perennis*, *Ecbalium*, *Momordica mixta*, *Bryonia*, est à peine visible dans les *Lageneria* et *Cucumis sativa*.

» Dans les *pédoncules,* le protoderme extraherbéen est ordinairement moins apparent que dans les tiges; il est peu distinct dans le pédoncule femelle des *Luffa acutangula*, *Rhynchocarpa dissecta*, *Cyclanthera pedata ;* il est plus visible et presque continu dans le pédoncule femelle du *Pepo*, des *Cucumis Melo* et *sativa*, dans le pédoncule mâle du *Cucumis Melo*, du *Cyclanthera pedata ;* il est divisé dans le pédoncule mâle du *Pepo*, du *Cucurbita perennis*, de l'*Ecbalium,* du *Lagenaria vulgaris*, dans le pédoncule femelle du *Bryonia dioica*, du *Cyclanthera explodens*, etc.

» Dans le *pétiole*, le protoderme extra-herbéen est le plus souvent par-

tagé par les larges segments de l'herbeum ne laissant extérieurement qu'un cercle transparent bien étroit, exemples : *Pepo*, *Lagenaria sphærica*, *Sicyos angulosa*, *Cucumis Melo* et *sativa*; mais dans quelques espèces la segmentation n'atteint que la partie intérieure du protoderme; le cercle extérieur indivis est très-apparent, exemples : *Rhyncocarpa dissecta*, *Echinocystis fabacea*, *Sicyos Basaroa*. Le protoderme n'est plus divisé que par des prolongements étroits de l'herbeum dans l'*Ecbalium*, et il n'est divisé que par place dans le *Lagenaria vulgaris;* il ne l'est qu'entre le faisceau médian et les latéraux dans le *Momordica Balsamina*, qui a bien supérieurement des traces vertes, mais elles ne correspondent pas aux faisceaux; enfin il est indivis dans le *Momordica mixta* et dans l'*Involucraria rubricaulis*, où il est rouge.

» Dans la *vrille*, il a des dispositions analogues, il est peu visible, ex. *Sicyosperma gracilis;* continu et plus apparent aux angles, ex. *Momordica Balsamina, Thladiantha dubia;* bien apparent et continu, ex. *Echinocystis fabacea, Sicyos Basaroa, Momordica mixta, Rhynchocarpa dissecta, Involucraria rubricaulis;* peu régulier et divisé, ex. *Cucumis Melo;* divisé en quelques points, ex. *Pepo, Cyclanthera pedata;* enfin divisé plus ou moins régulièrement, ex. *Cucumis sativa, Cucurbita perennis, Luffa acutangula, Momordica cordifolia, Sicyos angulosa, Bryonia dioica, Cyclanthera explodens.* Ainsi la segmentation du protoderme extraherbéen s'accuse ou disparaît dans tous les organes ; elle ne peut donc dévoiler leur nature.

» Celle du *protoderme intraherbéen* a des dispositions aussi variées.

» Dans la *tige*, il est à peine visible, ex. *Cyclanthera explodens* et *pedata;* peu apparent, ex. *Cucurbita perennis, Thladiantha dubia, Involucraria rubricaulis;* aréolaire et nuancé avec le tissu médullaire, ex. *Cucumis Melo* et *sativa;* divisé par des prolongements de l'herbeum, ex. *Pepo, Momordica mixta;* enfin, dans le *Luffa acutangula* et le *Momordica cordifolia*, il est divisé par des tissus décolorés en faisceaux semi-lunaires, très-étroits, aréolaires au centre, unis par les pointes aux faisceaux fibro-vasculaires.

» Dans le *pédoncule*, il se présente aussi sous de nombreux aspects; il est verdâtre et nuancé avec l'herbeum dans le pédoncule mâle du *Cyclanthera pedata*, du *Luffa acutangula;* peu apparent dans le pédoncule mâle du *Cyclanthera explodens*, dans quelques points de celui du *Pepo;* continu, très-étroit, aréolaire intérieurement dans le pédoncule mâle du *Cucurbita perennis*, du *Melo*, de l'*Ecbalium*, du *Lagenaria vulgaris;* il est divisé dans le pédoncule femelle du *Pepo;* enfin il est en faisceaux semi-lunaires et unis par leurs pointes aux faisceaux fibro-vasculaires dans les pédoncules mâle et femelle du *Cucumis sativa;* dans le mâle, il est si aréolaire, que son contour n'est plus marqué que par une ligne obscure.

» Dans le *pétiole*, on observe presque toujours la segmentation en faisceaux semi-lunaires; ex. *Pepo*, *Cucumis Melo*, *Cucurbita perennis*, *Sicyos angulosa*, *Lagenaria vulgaris* et *sphærica*, *Cyclanthera pedata;* mais cette conformation disparaît dans l'*Echinocystis fabacea*, dont le protoderme est presque entièrement aréolaire; dans le *Rhynchocarpa dissecta* et le *Sicyos angulosa*, où il est continu et entièrement aréolaire.

» Ainsi la segmentation du protoderme intraherbéen, plus rare dans la tige, peut s'y montrer complète; plus fréquente dans le pétiole, elle peut n'y être plus apparente : elle ne fournit donc pas de signe caractéristique.

» La *vrille* a un protoderme intraherbéen peu apparent, ex. *Luffa acutangula*, *Momordica Balsamina*, *Rhynchocarpa dissecta*, *Sicyos Basaroa*, *Lagenaria sphærica*, les *Cyclanthera;* presque entièrement aréolaire, ex. *Sicyos gracilis;* très-étroit et continu, ex. *Pepo* (où il disparaît parfois), *Cucumis Melo* et *sativa*, *Momordica mixta*, *Lagenaria vulgaris*, *Echinocystis fabacea;* continu et bien apparent, quoique encore aréolaire en dedans, ex. *Sicyos angulosa*, *Cucurbita perennis*.

» Dans le *Momordica cordifolia*, il se confond avec les faisceaux du protoderme extraherbéen, dans les points où l'herbeum manque; dans l'*Involucraria rubricaulis*, il est verdâtre.

» Au milieu de ses variations la segmentation des zones du parenchyme cortical ne peut donc servir à caractériser les organes. Il ne reste que la disposition des faisceaux fibro-vasculaires qui puisse donner le diagnostic, nous devons donc l'examiner d'une manière spéciale.

» Les faisceaux des tiges de la plupart des Cucurbitacées, ex. *Pepo*, *Melo*, etc., sont au nombre de 10; 5 plus extérieurs, plus petits, correspondent aux angles saillants des tiges et sont destinés à former les fibres des feuilles, *foliaires;* 5 nommés *réparateurs*, alternant avec les précédents, correspondant aux angles rentrants des tiges, reconstituent les faisceaux foliaires épanouis.

» Cette symétrie des faisceaux caulinaires est susceptible d'être altérée.

» Les faisceaux réparateurs, au lieu d'être plus intérieurs, peuvent se placer dans le même cercle que les faisceaux foliaires, ex. *Ecbalium*.

» Ces faisceaux peuvent, par division, devenir plus nombreux : par exemple, dans le *Momordica acutangula*, l'un d'eux est partagé en deux; l'*Ecbalium* a quelques faiceaux surnuméraires placés entre les principaux; le *Cucurbita perennis* les multiplie au point de former un cercle continu.

» Dans d'autres espèces, le nombre des faisceaux réparateurs devient moindre : le *Rhynchocarpa* a l'un des faisceaux plus petit; le *Thladianthera*

n'a que 4 faisceaux; le *Cucumis sativa*, le *Lagenaria sphærica* et le *Cyclanthera explodens* n'en ont que 3.

» Les faisceaux foliaires peuvent, à leur tour, subir une réduction : le *Momordica cordifolia* n'a que 4 faisceaux foliaires.

» Les *pédoncules* ont en général 10 faisceaux, dont 5 plus extérieurs, ex. pédoncules mâles et femelles du *Pepo*, etc.; pédoncules mâles du *Cucurbita perennis, Lagenaria vulgaris, Cyclanthera pedata,* etc. Parfois les 10 faisceaux tendent à se placer dans le même cercle, ex. pédoncules mâles et femelles des *Luffa acutangula, Cucumis;* mâles de l'*Ecbalium*, etc.

» Les faisceaux réparateurs deviennent plus nombreux dans les pédoncules mâles du *Cucurbita perennis, Melo, Pepo,* et surtout dans les femelles de ce dernier.

» Au contraire, ces faisceaux deviennent très-petits et disparaissent dans les pédoncules de certaines espèces, ex. *Cyclanthera pedata;* on n'en voit plus qu'un dans le pédoncule femelle du *Rhynchocarpa dissecta;* on n'en voit plus dans celui du *Bryonia*, du *Cyclanthera explodens,* etc.

» Nous avons à voir maintenant l'arrangement des faisceaux du pétiole. Dans nos écrits antérieurs (*Études anatom.*, 1840; *Phyllotaxie*, 1848), nous avons montré que chacune des feuilles des Cucurbitacées est formée par le faisceau foliaire qui correspond à sa ligne médiane et qui se porte tout entier dans son pétiole; à ce faisceau se joignent des divisions des deux faisceaux foliaires les plus rapprochés, pour former un plexus d'où sortent les faisceaux pétiolaires. Ceux-ci sont rangés en série courbe dans le pétiole qu'ils rendent convexe inférieurement, en gouttière supérieurement; le médian est plus volumineux; on en compte 5 dans le *Momordica Balsamina, Cyclanthera explodens;* 7 dans le *Momordica mixta, Cyclanthera pedata;* 9 dans les *Cucumis, Echynocystis fabacea, Sicyosperma gracilis, Sicyos angulosa, Involucraria rubricaulis, Lagenaria vulgaris;* 11 dans le *Luffa*, *Cucurbita perennis;* 15 à 17 dans le *Pepo*.

» Le nombre des faisceaux s'accroît au sommet du pétiole, quand les faisceaux primitifs se divisent. Ainsi, le pétiole du *Bryonia* a 7 faisceaux à la base, 9 au sommet.

» Les faisceaux pétiolaires ne sont pas toujours d'un volume régulièrement décroissant, du médian au bord supérieur; dans l'*Ecbalium*, par exemple, ils sont alternativement plus volumineux et plus petits.

» Enfin, dans certaines espèces, les divisions du dernier faisceau de chaque côté s'unissent supérieurement, et constituent un faisceau médian supérieur; les faisceaux pétiolaires sont alors en nombre pair, et semblent

perdre la disposition *laminaire*, et affecter la disposition *cyclaire* des tiges; mais ordinairement leur symétrie vraie se reconnaît encore, parce que les faisceaux latéraux et le médian supérieur ont un moindre volume que le médian inférieur. Ces dispositions ne sont pas propres aux Cucurbitacées, on l'observe dans le ricin, etc., etc.

» Le faisceau médian supérieur se rencontre dans des pétioles qui ont des faisceaux en nombre différent : par exemple, dans ceux du *Momordica cordifolia*, du *Luffa acutangula*, qui ont 7 faisceaux, le médian supérieur formant le 8ᵉ; dans celui de l'*Ecbalium*, qui a 9 faisceaux, le médian supérieur formant le 10ᵉ. Les 10 faisceaux de ce pétiole, étant alternativement plus volumineux, rappellent exactement la symétrie des tiges.

» Ainsi, les pétioles normaux peuvent n'avoir que 5 faisceaux, comme certains pédoncules; ils peuvent avoir, comme les tiges, des faisceaux en nombre pair, même au nombre de 10, dont 5 petits alternant avec 5 plus volumineux. Pour déterminer si la vrille appartient à l'ordre cyclaire ou laminaire, il ne suffit donc pas de savoir si quelques-unes ont 5 faisceaux, ni si elle a les faisceaux en nombre pair et de volume alternativement différent : il faut rechercher si, parmi les vrilles, il en est quelques-unes qui aient purement la symétrie laminaire qui appartient exclusivement aux pétioles, et qui est caractérisée par des faisceaux impairs, un médian volumineux, les latéraux de grosseur décroissante. Or, nous l'observons dans des vrilles de diverses conformations.

» La vrille à 5 divisions palmées du *Pepo macrocarpa* a 11 faisceaux (son pétiole en a de 11 à 15); le médian est volumineux, les latéraux sont plus petits; ils suivent le contour de la vrille, qui est circulaire, et les faisceaux d'un côté se portent au delà du dernier faisceau du côté opposé, prenant ainsi une disposition qu'on peut dire *cochléariforme*.

» La vrille simple des *Cucumis sativa* et *Melo* a 9 faisceaux au sommet; elle n'en a plus que 7 dans le *C. sativa*, et 5 dans le *C. Melo;* on trouve 5 faisceaux disposés comme les faisceaux pétiolaires dans la vrille trifide du *Sicyosperma gracilis* (son pétiole en a 9), dans la vrille simple du *Rhynchocarpa dissecta* (son pétiole en a 7).

» Toutes ces vrilles ont exactement la symétrie laminaire.

» La symétrie s'altère dans la vrille palmée du *Cucurbita perennis :* elle a presque toujours 11 faisceaux, mais ils se réduisent parfois à 10.

» La vrille à 5 divisions palmées du *Luffa acutangula* a 9 ou 8 faisceaux (le pétiole en a 11, 9 ou 8).

» Dans l'*Echinocystis fabacea*, la vrille a 7 ou 6 faisceaux (le pétiole 9 ou 8).

» La vrille simple du *Bryonia dioica* a tantôt 5 faisceaux, tantôt 4, l'inférieur et le supérieur occupant la ligne médiane, le pétiole en a 5.

» Dans quelques espèces, enfin, le nombre des faisceaux de la vrille devient invariablement pair quand les faisceaux pétiolaires sont pairs aussi, ou variables, ou constamment impairs.

» La vrille simple du *Momordica cordifolia* a 4 faisceaux, son pétiole en a 8. La vrille trifide du *Sicyos Basaroa* a 6 faisceaux, son pétiole de 6 à 7.

» Les vrilles simples du *Momordica Balsamina* et du *Cyclanthera explodens* ont 4 faisceaux; leur pétiole en a 5. Les vrilles bifides de l'*Involucraria rubricaulis* et du *Cyclanthera pedata* ont 6 faisceaux; leur pétiole en a 7. La vrille à 5 divisions du *Sicyos* en a 6; leur pétiole 9.

» Dans les espèces suivantes, on trouve souvent des faisceaux plus petits intercalés entre les principaux. Dans la vrille bifide du *Lugenaria vulgaris* qui a 8 faisceaux, dans celle du *L. sphærica* à 6 faisceaux, les faisceaux sont souvent alternativement plus petits, et les moins volumineux avortent parfois en tout ou en partie, surtout vers la bifurcation de la vrille; quelquefois, l'un des faisceaux, qui va former le médian supérieur, laisse une fibre au lieu qu'il occupait, de sorte que le nombre de faisceaux n'est plus régulier.

» Dans le *Thladiantha dubia*, la vrille simple qui a 5 faisceaux de volume à peu près semblables, comme le pétiole, a souvent entre le médian et les premiers latéraux 1 faisceau excessivement petit; quelquefois même il se forme des faisceaux semblables entre le premier et le deuxième latéral.

» Enfin la vrille simple du *Momordica mixta* a 5 faisceaux (le pétiole en a 7); entre ces 5 faisceaux on trouve quelquefois des faisceaux presque imperceptibles, dont l'un forme le médian supérieur. Alors la vrille imite la double symétrie quinaire des tiges : elle a 5 faisceaux petits alternant avec les principaux. Mais ces derniers sont disposés en un plan courbe, et les latéraux de plus en plus petits. Elle se rapproche donc moins de la symétrie cyclaire, est loin de la présenter d'une manière aussi nette que certains pétioles, celui de l'*Ecbalium*, par exemple. On ne peut donc dire qu'elle n'appartient pas aux expansions phyllaires.

» En *résumé*, les faisceaux de la vrille dans nombre de ces Cucurbitacées ont l'arrangement exclusivement propre aux expansions foliacées; ses divisions rappellent rigoureusement la disposition des nervures des feuilles palmées; ces caractères subissent des altérations, mais elles ne sont jamais aussi profondes que celles qu'on rencontre dans le pétiole lui-même; on est donc en droit de conclure qu'elle représente une feuille produite par le rameau axillaire. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

BOTANIQUE. — *Sur l'écorce aromatique du* Nui-Dinh, *dont les propriétés médicinales sont utilisées dans la Cochinchine française; par* **MM. Condamine** et **Blanchard.**

(Commissaires : MM. Bussy, Wurtz, Cahours.)

« Nous avons l'honneur de soumettre à l'examen de l'Académie une *écorce aromatique,* provenant d'un arbre qui croît sur le Nui-Dinh (montagnes de Baria, Cochinchine française) et désigné dans le langage annamite sous le nom de *haofach.*

» C'est après une croissance de trois années qu'on en tire parti en lui enlevant son écorce. La récolte se fait pendant le mois de juin, époque à laquelle l'arbre n'offre ni fleurs ni fruits. Les Annamites le coupent à 20 centimètres de hauteur environ, puis le dépouillent de son écorce jusqu'aux branches, en ayant soin de l'enlever par bandelettes de 40 à 50 centimètres de long, sur 6 à 10 centimètres de large; ils placent les morceaux ainsi préparés parallèlement les uns sur les autres, de façon à former une petite botte de forme cylindrique, qu'ils lient avec des rotins. Chaque botte pèse de 15 à 18 kilogrammes, et deux de ces bottes forment ordinairement la charge d'une femme ou d'un homme. Ce fardeau est descendu de la montagne et porté chez les médecins annamites, au moyen d'un morceau de bois étroit et long d'environ $1^m,40$, espèce de balancier flexible, mais très-résistant, que les Annamites appellent *kai-doug-ganh,* et dont le centre repose sur l'épaule. Les paquets suspendus à chacune des extrémités sont maintenus au moyen d'une coche et équilibrés. Ce balancier leur sert, du reste, pour porter tous les fardeaux qui ne sont pas d'un poids considérable.

» Bien peu d'Annamites connaissent les principaux caractères botaniques et les propriétés médicinales de cet arbre, il nous a donc été fort difficile de le découvrir au milieu de ces immenses montagnes boisées, garnies de nombreuses lianes, et le plus souvent dépourvues de tout sentier. Ce n'est que par l'indiscrétion d'un bonze que nous avons été mis sur la voie, et que, aidés par un Annamite intelligent et dévoué, nous avons pu arriver à l'examiner sur pied.

» A trois ans, c'est-à-dire à l'époque où l'écorce est arrivée à maturité, cet arbre n'a généralement pas plus de 7 à 8 mètres de hauteur, et sa circonférence est de $0^m,45$ à $0^m,50$.

» Malheureusement, il ne sera en fleurs que dans trois mois; nous avons donc dû nous borner, pour le moment, à envoyer à l'Académie de l'écorce et des feuilles. Ces dernières sont alternes, mais placées souvent à de si petites distances, que, dans certaines parties, elles paraissent opposées. Elles sont ovales, pointues, légèrement pétiolées; à trois nervures simples, dirigées dans le sens de la longueur de la feuille : l'une médiane, droite; les deux autres latérales, courbes, à concavité interne. La face supérieure, d'un vert légèrement foncé, est lisse et luisante; la face inférieure, d'un vert plus pâle, est mate.

» *Propriétés physiques de l'écorce.* — Couleur d'un gris cendré à l'extérieur, d'un rouge brun à l'intérieur et sur les bords. Odeur aromatique très-prononcée, rappelant celle de l'*Illicium Anisatum;* saveur styptique et légèrement amère, bien marquée quand l'écorce a été récoltée à maturité, moins sensible dans les arbres âgés de moins de trois ans. Sous l'influence de cette écorce, la salive prend une teinte rosée. Le bois est presque aussi odorant que l'écorce, mais complétement dépourvu des propriétés styptiques de cette dernière.

» *Propriétés médicinales.* — Les médecins annamites emploient cette écorce dans les cas de coliques, de diarrhée et de dyssenterie; pour eux, c'est un remède souverain.

» Ils la traitent tantôt par décoction, à la dose de 6 à 10 grammes pour 100 grammes d'eau ordinaire qu'ils font réduire d'un cinquième; d'autres fois, ils l'associent à une décoction de riz. Souvent aussi ils se contentent, dans les cas de coliques simples, de la faire tremper quelques minutes dans un petit vase contenant de l'eau chaude, puis ils la frottent sur la paroi intérieure de ce même vase qui doit être rugueuse, de façon à faire l'office d'une râpe. Quelquefois, avant de lui faire subir les préparations que nous venons d'indiquer, ils la soumettent à une légère torréfaction. »

M. **Toselli** adresse à l'Académie une description, accompagnée de figures, du procédé qu'il emploie pour obtenir en quelques minutes des blocs de glace d'une grande épaisseur. Le principe de ce procédé consiste essentiellement à faire d'abord, dans des récipients distincts, des morceaux de glace dont l'épaisseur ne dépasse pas 1 centimètre, et dont la température au sortir de l'appareil est notablement inférieure à zéro : ils peuvent alors adhérer entre eux par le simple contact, et constituer des blocs d'une épaisseur considérable.

(Commissaires : MM. Dumas, Balard, Fremy.)

M. L. Gosiewski adresse un Mémoire ayant pour titre : « Détermination du nombre et des lois de variation des coefficients d'élasticité des corps solides hétérogènes ». Ce Mémoire est présenté par *M. Regnault.*

(Renvoi à la Section de Géométrie.)

M. Delaurier adresse un « Mémoire sur la découverte de la thermo-hydro-électricité ».

(Commissaires : MM. Fizeau, Edm. Becquerel.)

M. Franchot adresse à l'Académie un Mémoire accompagné de figures et portant pour titre : « Œnothermie par échange de calorique, ou chauffage manufacturier des vins ». Ce Mémoire est présenté par *M. Pasteur.*

(Commissaires : MM. Dumas, Payen, Pasteur.)

CORRESPONDANCE.

M. le Ministre de l'Agriculttre, du Commerce et des Travaux publics adresse, pour la Bibliothèque de l'Institut, un exemplaire du n° 12 du Catalogue des brevets d'invention pris en 1867.

La Société hollandaise des Sciences de Harlem adresse plusieurs publications, mentionnées au *Bulletin bibliographique.*

M. le Secrétaire perpétuel signale, parmi les pièces imprimées de la Correspondance, une brochure portant pour titre : « Défense de B. Pascal, et accessoirement de Newton, Galilée, Montesquieu, etc., contre les faux documents présentés par M. Chasles à l'Académie des Sciences ; par *M. Faugère* ».

« **M. Coste** présente à l'Académie, au nom de *M. Graells,* directeur du Musée zoologique de Madrid, et de *M. Fernandez,* son collaborateur, deux volumes publiés par le Gouvernement espagnol et qui sont relatifs à la pisciculture maritime et fluviale et à l'industrie des pêches en général.

» Le premier de ces documents contient la relation d'un voyage d'exploration fait par ordre du Gouvernement espagnol sur le littoral français de l'Océan, pour y prendre connaissance des résultats obtenus par la mise en culture des terrains émergeants, et par les essais d'acclimatation entrepris

dans mes viviers-laboratoires de Concarneau. Ce volume contient encore un Rapport sur les expositions internationales de pêche et d'aquiculture d'Arcachon et de Boulogne.

» Le second volume est un Annuaire de la Commission permanente des pêches, instituée en Espagne pour l'organisation des pêches et pour déterminer les conditions dans lesquelles, à l'imitation de la France, les rivages émergeants sont concédés à l'industrie. »

« **M. Coste** présente également, de la part de *M. Lombardini*, une brochure en langue italienne, dans laquelle ce physiologiste décrit les modifications organiques qu'il a fait subir aux embryons d'oiseaux et de batraciens par l'action des agents extérieurs. »

HISTOIRE DES SCIENCES. — *Réponse à la Note de* M. Th.-H. Martin *sur la cécité de Galilée* (1); *par* **M. Volpicelli.**

« Bien que la réponse de M. Chasles (2) à la Note de M. Martin, relative à la date supposée de la cécité absolue de Galilée, ait été complète, je prie l'Académie de me permettre de lui communiquer quelques nouvelles observations à l'appui des conclusions de M. Chasles sur ce sujet.

» J'espère que les arguments que cet illustre géomètre a tirés des lettres de Galilée (3) et les raisons que j'ai à ajouter à celles de ma précédente lettre (4), auront le pouvoir d'*ébranler* les croyances de M. Martin à propos de cette cécité.

» Si je me suis tu sur la réponse publiée dans les *Comptes rendus* par le P. Secchi (5) à ma lettre, c'est qu'il n'y avait rien de mieux à lui répliquer que ce qu'a dit pour moi M. Chasles (6), dont les raisons ont été partagées par les premiers journaux scientifiques de Paris.

» Mais quand M. Martin suppose que, depuis les deux Notes publiées par le P. Secchi dans le *Giornale Arcadico* de Rome, j'ai *abandonné* mes objections, il est dans l'erreur. Il peut être assuré que, de ma réponse

(1) *Comptes rendus*, t. LXVII, séance du 20 juillet 1868, p. 166.

(2) *Comptes rendus*, t. LXVII, séance du 20 juillet 1868, p. 117.

(3) *Comptes rendus*, t. LXV, p. 1020-1027; t. LXVI, p. 31-34, 129-132; t. LXVII, p. 9-28, 117-130.

(4) *Comptes rendus*, t. LXVI, séance du 6 janvier 1868, p. 36.

(5) *Comptes rendus*, t. LXVI, p. 126.

(6) *Comptes rendus*, t. LXVI, p. 32, 129.

au P. Secchi, une moitié est déjà imprimée, et le tout ne tardera pas à être publié; et alors M. Martin pourra voir que la réplique du P. Secchi sur la cécité complète de Galilée n'est point du tout *suffisante*.

» D'autres documents existent, non encore soumis à la critique, qui confirment l'opinion que Galilée n'était pas complétement aveugle à la fin de 1637. L'un d'eux est une lettre de *Pier Battista Borghi* du 20 février 1638 (1), dans laquelle on lit que *Giovanni Trullio*, célèbre chirurgien de la maison alors souveraine des Barberini, assure, après consultation, que Galilée sera, *sans aucun doute*, libéré de cette affliction avant peu de temps (*che Galileo senza dubbio resterà libero di questo fastidio in poco tempo*). La maladie d'yeux n'était donc pas si absolument grave en 1638.

» Un autre document est la lettre du même *Borghi* du 3 juillet 1638, dans laquelle on voit le même célèbre chirurgien annoncer de l'amélioration dans la vue de Galilée, et il conseille de continuer le même traitement, tout le temps qu'il produira de bons résultats, pour arriver ensuite à une médication plus énergique, quand l'usage du sucre candi sera devenu insuffisant. Enfin, il se félicite que, dès son début, le traitement ait produit de si beaux résultats (2).

» Ces lettres, et les deux autres, c'est-à-dire la lettre en latin du 1er janvier 1638, adressée à Boulliau, pour qui l'étudie sans parti pris, et la lettre du 25 juillet 1638, que M. Martin ne veut absolument pas connaître, outre celles qu'a produites M. Chasles (3), conduisent nécessairement à cette conclusion, que Galilée, parlant de sa vue, en exagérait toujours les mauvaises conditions.

» Galilée était induit à exagérer ainsi ses infirmités par deux intérêts principaux : 1° il voulait s'en faire un moyen pour obtenir de la cour de Rome son entière liberté; 2° il les prétextait pour donner des bornes à une correspondance, qui l'obligeait à soumettre à de trop nombreuses fatigues une vue qu'il tenait à réserver pour ses recherches. A cela il faut ajouter que quiconque parle de ses infirmités personnelles, tenant à la vue et à l'ouïe, a pour habitude d'en exagérer la gravité, sans que ces exagérations aient jamais fait traiter de *menteurs* ceux qui se les permettent, comme le voudrait M. Martin.

» A propos de la lettre en latin de Galilée à Boulliau, les expressions

---

(1) *Le Opere di Galileo*, t. X, p. 275.

(2) *Le Opere di Galileo*, t. X, p. 303.

(3) *Comptes rendus*, t. LXVII, p. 9, 117.

employées suggèrent plus d'une remarque utile. Et de fait, on lit tout d'abord « *Cum jam oculorum meorum lux omnis est extincta....* » Cet adverbe de temps *jam*, que tout le monde a négligé, implique un *futur*, il équivaut à *désormais : jam est omnis extincta*, c'est-à-dire, *encore un peu* et ma vue est éteinte entièrement. Puis Galilée ajoute : « *Et aliquem exiguum licet in rebus* » *meis suggerebat usum, adeo atra obtexit caligine ut nihil amplius apertis ocu-* » *lis quam occlusis videam.* » Ici, il ne faut jamais oublier que *in rebus meis* précise le *nihil amplius videam*. Et cela veut dire que c'est pour ses recherches astronomiques qui exigent une vue excellente, et non quand il s'agit d'écrire une lettre de quelques lignes, qu'il n'y voit plus. Ensuite vient : « *Ex quo fit ut per lucem mihi non liceat bene omnia percipere.* » Ici il est clair que *per lucem* il voyait quelque chose, le percevait, mais non pas tout. Donc cela ne veut pas dire qu'il ne pût écrire de sa propre main. Et il continue en disant : « *Demonstrationes enim quæ ex figurarum dependent* » *usu, nullo pacto comprehendi sine lucis ope possunt* » ; mais, de ce que Galilée ne distinguait pas *bien* les figures, il ne résulte pas qu'il ne pût écrire brièvement.

» D'après cet examen, je ne trouve pas de contradiction avec la fin de cette même lettre, où il est dit par Galilée qu'il *écrit* et non qu'il *dicte : scribo* (non *dicto*), *scribo breviter, enim molesta oculorum valetudo non patitur me scribere plura.* Le mot *me* est décisif contre le P. Secchi et M. Martin; et, dans cette polémique, on ne lui a pas accordé toute l'importance qui lui était due; il est même arrivé qu'il a été supprimé, sans doute parce qu'il gênait. Galilée certainement voulait que Boulliau comprît bien qu'il lui écrivait de sa main, tout malade qu'il fût des yeux, tournant cette attention en témoignage de considération. Cela bien compris, comment peut-on songer à substituer *je dicte* à *j'écris*, comme le voudrait M. Martin dans la Note qui nous occupe? N'oublions pas que Galilée était un des écrivains les plus corrects et les plus exercés de son temps.

» La lettre du 25 juillet 1638 au P. Castelli prouve, en outre, que la maladie d'yeux de Galilée n'était pas très-grave, puisqu'il dit : « Je me *remet-* » *trai* à l'abstinence du vin (*tornerò all' astinenza del vino*) »; il ne dit pas « je me *remets* » ou « je me *suis remis* ». On voit par là que cette abstinence lui avait fait du bien; donc, avant ce jour, la vue de Galilée n'était pas entièrement *éteinte*.

» Dans la lettre du 7 novembre 1637 à *Fr. Fulgenzio Micanzio* (1), Galilée dit : « J'ai découvert une bien extraordinaire observation sur la face

---

(1) *Le Opere di Galileo*, t. VII, p. 195.

» de la Lune, sur laquelle, bien qu'elle ait été observée par un nombre in-
» fini de personnes et une infinité de fois, je ne trouve pas que personne y
» ait découvert *aucun changement*..... »

» Dans cette lettre, Galilée ne parle pas de sa cécité, mais il parle d'une découverte que l'on ne pouvait faire qu'avec une excellente vue; et pourtant, dans sa lettre du 4 juillet 1637 (1), il avait dit qu'il était absolument aveugle. Comment donc peut-on refuser à M. Chasles : 1° que Galilée exagérait quand il parlait de sa vue; 2° qu'elle subit des alternatives; 3° et qu'elle n'était pas complétement éteinte?

» Dans le livre de M. Martin, intitulé : *Galilée, les droits de la science*..., livre très-savant et très-utile d'ailleurs, je remarque l'omission non-seulement des discussions les plus convaincantes à propos de la date précise de la prétendue cécité de Galilée, mais encore de bien des choses relatives à cet illustre Italien. »

PHYSIQUE. — *Observations relatives à une méthode employée par* MM. Jamin, Amaury *et* Descamps, *pour l'étude de la compressibilité; par* **M. Ath. Dupré.**

« Dans un Rapport à M. le Doyen de la Faculté des Sciences de Paris, M. Jamin s'exprime ainsi en son nom et au nom de jeunes savants attachés au laboratoire de la Sorbonne :

« MM. Amaury et Descamps poursuivent avec une véritable opiniâtreté
» l'étude des compressibilités des liquides. Ce sujet, qui a été traité par un
» si grand nombre de physiciens et de géomètres, est resté sans solution
» définitive. Toutes les mesures doivent être corrigées de perturbations
» nécessaires, et celles-ci n'ont été jusqu'à présent appréciées que par le
» calcul, en admettant des formules toujours contestables et toujours con-
» testées. Le procédé que nous avons imaginé nous affranchit des correc-
» tions calculées et donne à nos mesures une certitude désormais inatta-
» quable. La compressibilité du mercure est aujourd'hui déterminée par
» de nombreuses séries de mesures concordantes qui vont être présentées
» à l'Académie, et cette étude sera suivie de beaucoup d'autres, projetées
» dans notre esprit, qui nous promettent la solution de questions jusqu'à
» présent inaccessibles. »

» Depuis longtemps un tel procédé n'était plus à imaginer, car, dès 1864, je disais à la fin de l'extrait d'un Mémoire présenté à l'Académie (*voir* le *Compte rendu* de la séance du 18 janvier) :

---

(1) *Le Opere di Galileo*, t. VII, p. 180.

« Je termine (mon Mémoire) par l'exposé d'une modification à introduire dans les appareils destinés à la mesure des coefficients de compressibilité, qui permettrait de n'employer aucunement les formules mathématiques contestées, et par suite de vérifier leur exactitude. Ces projets d'expériences me sont communs avec M. Malaguti, le savant Doyen de la Faculté de Rennes. »

» Ces deux passages indiquent à la vérité un même but, sans faire voir si le moyen employé pour l'atteindre est le même. Afin de préciser complétement, je citerai d'abord la description du procédé de M. Jamin, communiqué par lui à M. l'abbé Moigno (*voir* le journal *les Mondes*, 16 juillet 1868) :

« *Sur la compressibilité des liquides, par MM. Jamin, Amaury et Descamps.* — Il s'agit d'une méthode nouvelle qui a l'avantage de mieux dégager la compressibilité apparente de l'action exercée sur le piézomètre et de lever par conséquent les doutes qui subsistaient encore après les recherches de MM. Wertheim et Grassi. Un piézomètre en verre, composé d'un grand réservoir et d'une tige calibrée très-fine, jaugé avec les soins convenables, rempli du liquide bouilli qu'on veut étudier, est mis en communication avec un manomètre à air libre. Toute augmentation de pression fait baisser le niveau du liquide dans l'appareil, et on mesure la compressibilité apparente. Nous la désignons par c. Il est clair qu'elle est la somme de la diminution de volume éprouvée par le liquide et de l'agrandissement de capacité du vase, et que, pour connaître celle-là, il faudrait mesurer celle-ci. On y parvient en plongeant le piézomètre tout entier dans un vase fermé rempli d'eau et communiquant à l'extérieur par un tube thermométrique correcteur, gradué, jaugé, et, autant qu'il se peut, identique avec la tige du piézomètre. Tout agrandissement de ce piézomètre refoule l'eau extérieure, la fait monter dans le tube, et se mesure par ce déplacement que l'on observe et que nous appellerons c', etc. »

» Voici maintenant le passage relatif au même sujet dans le Mémoire que j'ai présenté à l'Académie le 18 janvier 1864, et qui a été inséré dans les *Annales de Chimie et de Physique*, en novembre 1865, page 285 :

« Mais il ne faut pas oublier que les coefficients de compressibilité par expériences ne sont pas connus avec une grande approximation. Voici un moyen que j'ai donné il y a plusieurs années pour obtenir ces nombres avec certitude :

» Dans un piézomètre métallique, par exemple, on introduit le liquide à

» expérimenter; ce premier instrument est contenu dans un autre piézo-
» mètre, et l'intervalle est rempli d'un liquide quelconque. On exerce une
» pression dans l'appareil central, et on y observe l'abaissement du liquide
» ainsi que l'élévation dans le tube gradué du piézomètre extérieur. La dif-
» férence ferait connaître, sans aucune correction basée sur les formules
» trouvées analytiquement par suite d'hypothèses incertaines, le coefficient
» de compressibilité, si la matière solide qui constitue les parois du pre-
» mier instrument ne changeait pas de volume, et il suffirait d'employer
» successivement plusieurs pressions différentes pour obtenir, par un calcul
» ou par une courbe, le coefficient qui correspond à une variation infini-
» ment petite de pression. En recommençant à la même température et em-
» ployant les uns après les autres plusieurs appareils dans lesquels on ferait
» varier l'épaisseur des parois du piézomètre central, on obtiendrait des
» coefficients de compressibilité qu'il faudrait lier ensemble par une for-
» mule empirique dans laquelle on ferait l'épaisseur nulle pour avoir enfin
» le résultat exact. Une courbe pourrait remplacer la formule empi-
» rique. »

» L'identité des méthodes d'expérimentation qui peuvent évidemment servir aussi pour les solides n'est pas douteuse. Je suis convaincu que M. Jamin, à qui ces passages avaient échappé, va s'empresser de me rendre la part qui m'est due. Plusieurs circonstances ont retardé jusqu'à présent l'exécution des expériences à Rennes; j'apprends avec plaisir qu'on s'en occupe au laboratoire de la Sorbonne. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Sur les hydrures des carbures d'hydrogène. — Série styrolénique* (fin); *par* **M. Berthelot.**

« Il s'agit maintenant de prouver par analyse que l'éthylbenzine représente l'hydrure de styrolène, conformément aux résultats déjà acquis par synthèse. On obtient cette preuve, soit par la méthode pyrogénée et avec le carbure libre, soit par la méthode de la voie humide et avec son dérivé bromé.

» *Action de la chaleur sur l'éthylbenzine.* — La vapeur d'éthylbenzine, dirigée très-lentement à travers un tube de porcelaine que l'on chauffe à une température rouge modérée, se décompose presque en totalité.

» 1° Le produit le plus abondant de la réaction est le *styrolène :*

$$C^{12}H^4(C^4H^6) = C^{12}H^4(C^4H^4) + H^2.$$

Sa formation en grande quantité caractérise l'éthylbenzine et la distingue du xylène ou diméthylbenzine, carbure isomérique :

$$C^{12}H^4[C^2H^2(C^2H^4)].$$

En effet, le xylène, dans les mêmes conditions, fournit seulement des traces de styrolène.

» Cette différence s'explique, parce que le styrolène dérive immédiatement de l'éthylbenzine, au même titre que l'éthylène de son hydrure :

$$\left\{ \begin{array}{lll} C^4H^6 \ldots\ldots & & C^4H^4 \\ C^{12}H^4(C^4H^6) \ldots\ldots & & C^{12}H^4(C^4H^4). \end{array} \right.$$

Or, la transformation de la diméthylbenzine en styrolène exige la métamorphose préalable ou simultanée de deux résidus méthyléniques en un résidu éthylénique. A la rigueur, cette métamorphose est possible, car j'ai prouvé qu'elle a lieu sur le formène naissant et même sur le formène libre (1), en engendrant l'éthylène et son hydrure :

$$\left\{ \begin{array}{lll} C^2H^4 + C^2H^4 - H^2 = C^4H^6 \ldots & & C^4H^4 \\ C^{12}H^4[C^2H^2(C^2H^4)] \ldots\ldots & & C^{12}H^4(C^4H^4); \end{array} \right.$$

mais elle ne s'effectue, soit avec le formène libre, soit avec son dérivé benzénique, que sur une faible quantité de matière.

» 2° En même temps que le styrolène, quoiqu'en proportion un peu moindre, on obtient de la *benzine :*

$$C^{12}H^4(C^4H^6) = C^{12}H^6 + C^4H^4,$$

dont la formation s'explique aisément. Rappelons, en effet, que le styrolène et l'hydrogène libres, chauffés au rouge, se changent en partie en benzine et éthylène, et réciproquement : entre ces quatre corps, j'ai reconnu l'existence d'un équilibre comparable à celui des réactions éthérées.

» Voilà les produits les plus abondants et en quelque sorte normaux de la décomposition de l'éthylbenzine ; mais, de même que dans la plupart des réactions organiques, il se forme aussi quelques produits secondaires, et d'autant plus intéressants qu'ils répondent au changement pyrogéné de la molécule éthylique en molécule méthylique. Tels sont :

» 1° Le *toluène* ou *méthylbenzine*, $C^{14}H^8$ ou $C^{12}H^4(C^2H^4)$. La proportion de ce corps s'élevait au tiers environ de celle du styrolène dans mes expériences, autant qu'on peut en juger dans des séparations par distilla-

---

(1) *Comptes rendus*, t. LXVII, p. 233.

tion fractionnée. Cette formation me paraît corrélative de celles de la naphtaline, $C^{20}H^8$, et de l'hydrure de naphtaline, $C^{20}H^{10}$, carbures que j'ai également reconnus, et cela en proportions correspondantes :

$$3C^{16}H^{10} = 2C^{14}H^8 + C^{20}H^8 + 3H^2,$$
$$3C^{16}H^{10} = 2C^{14}H^8 + C^{20}H^{10} + 2H^2.$$

Pour comprendre le mécanisme de ces formations, il suffit de se rappeler, d'un côté, que l'hydrure d'éthylène au rouge se décompose partiellement en formène et acétylène :

$$2C^4H^6 = 2C^2H^4 + C^4H^2 + H^2,$$

tandis que, d'un autre côté, la naphtaline et son hydrure résultent de la réaction directe de la benzine sur l'acétylène :

$$\underbrace{2C^4H^2}_{\text{Acétylène.}} + \underbrace{C^{12}H^6}_{\text{Benzine.}} = \underbrace{C^{12}H^4[C^4H^2(C^4H^2)]}_{\text{Naphtaline.}} + H^2.$$

Ce sont les mêmes réactions qui ont lieu sur les carbures naissants, dans la métamorphose de l'éthylbenzine en toluène et en naphtaline :

$$2C^{12}H^4(C^4H^6) = 2C^{12}H^4(C^2H^4) + C^4H^2 + H^2,$$
$$C^{12}H^4(C^4H^6) = C^{12}H^6 + C^4H^2 + H^2,$$
$$2C^4H^2 + C^{12}H^6 = C^{12}H^4[C^4H^2(C^4H^2)] + H^2.$$

En faisant la somme des réactions ci-dessus, on trouve :

$$3C^{12}H^4(C^4H^6) = 2C^{12}H^4(C^2H^4) + C^{12}H^4[C^4H^2(C^4H^2)] + 3H^2.$$

Observons encore que le changement de l'éthylbenzine en méthylbenzine, $C^{12}H^4(C^2H^4)$, est analogue au changement de l'éthylbenzine en acide benzoïque, $C^{12}H^4(C^2H^2O^4)$, par oxydation.

» 2° Pour compléter la liste des carbures volatils au-dessous de 250 degrés que j'ai reconnus, je signalerai en dernier lieu une petite quantité (le tiers environ du poids du toluène) d'un carbure qui bout entre 135 et 140 degrés, et que j'ai isolé par trois séries de distillations systématiques, combinés avec l'emploi de l'acide sulfurique. Ce carbure offre tous les caractères des carbures benzéniques ; il renferme probablement de l'*éthylbenzine* inaltérée ; mais il contient certainement une forte proportion de *xylène* ou *diméthylbenzine*. En effet, son oxydation par l'acide chromique fournit de l'acide téréphtalique, composé qui caractérise le xylène et qui le distingue de son isomère l'éthylbenzine.

» L'action de la chaleur rouge transforme donc une petite portion de

l'éthylbenzine en diméthylbenzine, par une sorte de transposition moléculaire, laquelle résulte de la métamorphose d'un résidu éthylénique, dédoublé en deux résidus méthyléniques plus stables :

$$C^{12}H^4(C^4H^6) = C^{12}H^4[C^2H^2(C^2H^4)].$$

» *Formation du styrolène par voie humide.* — On réalise cette formation au moyen de l'éther styrolbromhydrique, éther qui se prépare par la réaction de la vapeur de brome sur l'éthylbenzine bouillante (1) :

$$C^{12}H^4(C^4H^6) + Br^2 = C^{12}H^4(C^4H^5Br) + HBr.$$

Pour le changer en styrolène, il suffit de lui enlever les éléments de l'acide bromhydrique :

$$C^{12}H^4[C^4H^4(HBr)] - HBr = C^{12}H^4(C^4H^4).$$

La formation du styrolène par cette voie est moins abondante que par voie pyrogénée et au moyen de l'éthylbenzine; mais elle rentre mieux dans les réactions que les chimistes ont coutume d'employer. Voici dans quelles conditions je l'ai observée :

» 1° En faisant agir à 180 degrés l'éther précédent sur les sels (acétate ou benzoate alcalins), on obtient une petite quantité de styrolène (et de métastyrolène), en même temps que les éthers styrolacétique et benzoïque, produits principaux :

$$C^{12}H^4[C^4H^4(HBr)] + C^4H^3NaO^4 = C^{12}H^4(C^4H^4) + C^4H^4O^4 + NaBr.$$

Cette réaction secondaire, qui fournit le carbure, se produit sur presque tous les éthers chlorhydriques et bromhydriques des alcools véritables, comme je l'ai observé il y a longtemps.

» 2° Le styrolène apparaît encore comme produit secondaire et en même temps que l'éthylbenzine, dans la réaction du sodium sur l'éther styrolbromhydrique :

$$2C^{12}H^4(C^4H^5Br) + Na^2 = C^{12}H^4(C^4H^4) + C^{12}H^4(C^4H^6) + 2NaBr,$$

réaction dont le styrolyle représente le produit principal.

» 3° Mais c'est la réaction de la potasse aqueuse sur l'éther styrolbrom-

---

(1) En même temps, il se produit de l'éthylbenzine bromée, $C^{12}H^3Br(C^4H^6)$, corps isomère, bien plus stable et un peu plus volatil. Ces faits sont parallèles à ceux que l'on a observés dans la réaction du chlore et du brome sur le toluène.

hydrique, à 180 degrés, qui fournit la plus grande quantité de styrolène :

$$C^{12}H^{4}(C^{4}H^{4}[HBr]) + KHO^{2} = C^{12}H^{4}(C^{4}H^{4}) + KBr + H^{2}O^{2}.$$

Dans cette circonstance, le carbure est changé d'abord, sous l'influence simultanée de la chaleur et de l'alcali, en métastyrolène. En distillant le produit hydrocarboné, on obtient au-dessus de 300 degrés un mélange de styrolène, régénéré de son polymère, et d'un corps oxygéné (probablement l'éther styrolénique, $C^{32}H^{18}O^{2}$). On redistille et on obtient cette fois le styrolène avec tous ses caractères.

» Les observations qui précèdent ne tarderont pas sans doute à être généralisées, par la préparation du méthylstyrolène et des autres homologues et dérivés du styrolène. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Réactions colorées de l'aniline, de la pseudotoluidine et de la toluidine; par* **M. A. Rosenstiehl.**

« Ces réactions ont été étudiées sur des alcaloïdes préparés avec des sels dont la pureté a été vérifiée par la constance, 1° des réactions, 2° des solubilités, après de nouvelles cristallisations.

» Depuis que l'aniline se trouve dans le commerce, on a signalé un assez grand nombre de réactions fort sensibles que l'on croyait caractéristiques de cette base; mais le fait de la présence de la pseudotoluidine dans ce produit commercial jette de l'incertitude sur la valeur de ces moyens analytiques. En soumettant ces réactions à une révision rigoureuse, j'ai reconnu qu'il n'y en a réellement qu'une seule qui soit caractéristique pour l'aniline, c'est celle découverte par Runge. On reproche à cette dernière d'être très-fugace; mais, par une légère modification, on réussit à lui donner non-seulement une stabilité plus grande, mais surtout une sensibilité remarquable.

» Si on verse sur de l'aniline en suspension dans l'eau quelques gouttes d'une dissolution de chlorure de chaux, la coloration bleue très-intense qui se développe d'abord passe rapidement au brun. En présence des alcaloïdes homologues, la coloration indiquée devient de moins en moins visible; elle disparaît devant les produits bruns que donne la toluidine. Mais si l'on opère en présence d'un peu d'éther, en ayant soin d'agiter fréquemment, toutes ces matières brunes sont retenues par ce dissolvant, et on voit l'eau se colorer en bleu très-pur. Si l'on veut, par ce procédé, découvrir des traces d'aniline dans un mélange, dans la

toluidine par exemple, on dissout 1 gramme environ de l'alcaloïde dans 10 centimètres cubes d'éther, on ajoute un égal volume d'eau, et on fait tomber goutte à goutte, dans ce mélange, une solution de chlorure de chaux d'une densité de 1,055; on agite après chaque addition. En présence de fort petites quantités d'aniline, l'eau se colore peu à peu en bleu; il est important d'épuiser l'action du chlorure de chaux sans cependant mettre un excès de réactif. D'après des essais faits en commun avec mon préparateur, M. Clemm, il faut environ 5 centimètres cubes de chlorure de chaux, de la densité de 1,055 pour 1 gramme d'alcaloïde. On peut jusqu'à un certain point reconnaître la quantité d'aniline contenue dans un mélange en opérant comparativement avec un type. C'est par cette méthode approximative que j'ai reconnu la présence de 2 pour 100 d'aniline, dans la toluidine liquide de M. Coupier.

» Si dans l'expérience précédente on remplace l'aniline par la pseudotoluidine, on voit l'eau se colorer peu à peu en jaune, en même temps que l'éther se charge d'une base peu colorée, dont les sels sont d'un beau rouge violacé. Si on décante cette couche éthérée et qu'on l'agite avec de l'eau légèrement acidulée, ce liquide prend une coloration qu'on peut comparer, comme beauté et comme intensité, à celle d'une solution d'un permanganate. Cette réaction est fort sensible; elle permet de reconnaître la présence de la pseudotoluidine en présence des deux autres alcaloïdes; n'y en eût-il que de fort petites quantités mélangées à ces bases, la réaction serait encore nettement visible.

» La toluidine ne donne avec le chlorure de chaux que des réactions négatives.

» Le plus grand nombre des autres réactions proposées pour l'aniline reposent sur sa transformation en violet Perkins, par divers agents oxydants. On sait que ce violet vire, par les acides, au bleu, au vert, puis au jaune; on peut considérer ces colorations comme correspondant à des sels polyacides de la mannéine. Comme la coloration bleue est de beaucoup la plus intense, c'est elle qu'il faut chercher à provoquer, si on veut découvrir de petites quantités de cette matière colorante. L'acide avec lequel on obtient à coup sûr la coloration mentionnée, c'est l'acide sulfurique bihydraté; dans ce milieu elle est très-stable, à la condition que la concentration de l'acide ne change pas.

» Tous les corps qui dégagent du chlore ou de l'oxygène actif en présence de l'acide sulfurique, donnent des colorations bleues très-intenses avec l'aniline *et la pseudotoluidine*. Tels sont : les chromates, les composés

oxygénés du chlore et du manganèse, le bioxyde de plomb, le chlore, l'oxygène qui se dégage au pôle positif de la pile, un mélange d'acide nitrique et d'acide chlorhydrique. La toluidine ne donne de coloration avec aucun de ces réactifs. Jusqu'ici nous n'avons aucun moyen de découvrir cette base; *mais si l'on change de réactif, si on emploie l'acide nitrique comme corps oxydant, les rôles sont exactement renversés :* l'aniline et la pseudotoluidine ne donnent aucune coloration, à la condition que l'on opère à froid, tandis que la toluidine se colore en un bleu très-pur et très-intense. Cette dernière réaction est délicate, elle exige que l'on se place exactement dans les conditions que j'ai indiquées : dissoudre la toluidine dans l'acide sulfurique bihydraté, laisser refroidir; verser de cette solution quelques centimètres cubes dans un tube *bien sec*, et y introduire une goutte d'acide nitrique. La coloration se développe en une seconde, se maintient pendant une minute, puis elle passe au violet et au rouge. Cette réaction offre le double avantage : 1° de permettre de découvrir de petites quantités de nitrates en présence de chlorures et de chlorates; 2° de déceler la présence de petites quantités de toluidine, en cas de mélange, par exemple dans l'aniline commerciale; mais alors ce n'est plus du bleu qui se produit, c'est une coloration qui varie du rouge-sang au violet-bleu, en passant par tous les tons intermédiaires, selon les proportions de toluidine. Il est toutefois important, si on ne veut s'exposer à des erreurs, d'employer des produits exempts de chlore. On est réellement surpris en voyant combien il faut peu de chlorure, en présence d'acide nitrique, pour colorer en bleu l'aniline. Cette coloration, très-faible dans le principe, augmente peu à peu d'intensité. Cet effet remarquable se comprend si l'on réfléchit qu'en présence d'acide nitrique et sulfurique de la concentration indiquée, le chlore doit être régénéré presque indéfiniment, et que son action se trouve par là même centuplée. Le fait que je viens de citer montre combien ces réactions sont délicates, à cause de leur sensibilité même, et que, pour ne pas s'exposer à des erreurs d'observation, il importe d'employer des réactifs entièrement purs. »

MÉTÉOROLOGIE. — *Note sur des éclairs phosphorescents observés à Angers le 25 juillet 1868;* par **M. C. Decharme.** (Extrait.)

» Le 25 juillet dernier, à 8 heures du soir, après un mois et demi de chaleurs persistantes et peu communes, après une journée accablante autant par le calme de l'air que par l'élévation de la température (qui atteignit 37 degrés),

des éclairs lointains apparurent à l'ouest sur des nuages étalés près de l'horizon. Vers 9 heures un spectacle curieux attirait l'attention : outre les éclairs vulgairement nommés *éclairs de chaleur*, lesquels brillaient pour ainsi dire continuellement (car j'en ai compté quatre-vingt-douze dans une minute), on voyait de temps à autre, environ de dix en dix minutes, un éclair particulier qui s'élevait, tantôt comme une gerbe de feu d'artifice, tantôt comme une flamme volcanique sortant d'un cratère en feu, tantôt comme une vapeur enflammée se répandant au loin, envahissant successivement les divers étages de nuages sur lesquels l'effluve lumineuse semblait glisser légèrement, avec une lenteur relative que je n'avais jamais eu l'occasion d'observer et dont les météorologistes ne font point mention. Ces lueurs, je le répète, se répandaient avec une vitesse assez faible pour permettre de les suivre facilement du regard, dans tout leurs parcours, durant plus d'une demi-seconde et même parfois pendant près d'une seconde.

» A 9 heures, le phénomène était parfaitement apparent et plein d'intérêt. Il n'a fait que s'accroître en intensité, en étendue et en fréquence jusqu'à $11^h 15^m$. Quelques instants avant que l'orage éclatât sur la ville, on voyait, presque à chaque éclair, une espèce de vapeur d'un blanc violacé qui illuminait tout l'espace et pénétrait comme une onde légère jusque dans les appartements dont les fenêtres étaient ouvertes. Lors de la production de ces lueurs, dont on se trouvait comme enveloppé, on ne sentait néanmoins aucune odeur, on n'éprouvait aucune commotion, aucun malaise, ni aucune sensation particulière. Je ne suis pas le seul qui aie observé ce phénomène : plusieurs personnes de la ville l'ont également remarqué. Il s'est continué jusqu'au plus fort de l'orage, qui est venu fondre sur Angers vers $11^h 15^m$. A partir de ce moment le ciel apparut littéralement tout en feu; car, indépendamment des éclairs fulgurants qui se succédaient presque sans interruption, pendant plus d'une heure, on voyait à chacun d'eux cette vapeur onduleuse, violacée et brillante dont je viens de parler.

» L'orage lui-même a été extrêmement violent; il a duré depuis $11^h 15^m$ jusqu'à minuit et demi, avec intermittence et recrudescence vers 1 heure et $1^h 30^m$; l'ouragan qui a précédé et accompagné cet orage a renversé des arbres; le tonnerre avait dans ses éclats, notamment dans trois d'entre eux, ce timbre métallique particulier et cette intensité formidable qui annoncent une très-forte tension électrique et la grande proximité des nuées orageuses;

la foudre est tombée en plusieurs endroits de la ville et des faubourgs et elle a causé, sur des points assez éloignés les uns des autres, non-seulement des dégâts matériels, mais la mort d'un homme et des blessures graves chez un autre.

» Le baromètre, qui s'était maintenu à 754 millimètres pendant le jour, par un vent extrêmement faible d'est-nord-est, est remonté de 2 millimètres au plus fort de l'orage, comme cela arrive fréquemment dans la lutte des vents opposés. L'orage, en effet, se propageait en sens contraire du vent inférieur.

» Revenons maintenant à la cause des éclairs précédemment décrits, et qu'on pourrait appeler, eu égard à leur mode de propagation, *éclairs phosphorescents*.

» Remarquons auparavant que leur durée, de plus d'une demi-seconde, était au moins cinq à six cents fois plus grande que celle des éclairs de première et de seconde classe d'Arago. Ces éclairs phosphorescents, tout à fait distincts de ceux de seconde classe, lesquels ne brillent que pendant $\frac{1}{1000}$ de seconde au plus (1), et des éclairs de troisième classe, lesquels circulent avec une excessive lenteur, formeraient donc une classe à part, intermédiaire entre ceux de seconde et de troisième classe.

» Si l'on admet, avec beaucoup de physiciens et de météorologistes, que ce n'est pas la tension électrique qui produit l'éclair, l'orage et la condensation de la vapeur d'eau des nuages, mais que c'est, au contraire, la condensation de la vapeur qui produit l'électricité (2), on pourra regarder les éclairs phosporescents qui se sont manifestés à la suite d'éclairs ordinaires comme le résultat de la production *successive* d'électricité à la surface des nuages, et dans toute l'atmosphère orageuse, par suite de la condensation plus ou moins lente de la vapeur vésiculaire dans un état particulier de transition, état moins favorable à la conduction de l'électricité que dans les circonstances ordinaires.

» Telle serait l'explication qu'on pourrait donner de la propagation lente de ces effluves électriques, qu'on ne saurait, d'un autre côté, s'empêcher de comparer aux nappes onduleuses et aux faisceaux rayonnants et colorés qu'on observe dans les aurores polaires. »

---

(1) *Notices scientifiques* d'Arago, t. I, p. 59.

(2) *Cours de Météorologie* de Kœmtz, 1843, p. 367.

CHIMIE. — *Sur l'état des sels dans les dissolutions.* Note de **M. Méhay**, présentée par M. Payen.

« L'on sait que Berthollet, voulant donner une explication à la loi qui porte son nom, admettait que, lorsque deux sels formés d'acides et de bases différentes se rencontrent dans une même dissolution, le liquide renferme aussi dans une certaine proportion les deux autres sels résultant de la double décomposition des premiers. Dans le cas d'un acide et d'un sel, ou d'une base et d'un sel, il admettait de même un partage semblable, en sorte que, après la dissolution, le liquide devait renfermer, outre les deux corps dissous, l'acide ou la base du sel à l'état libre, ainsi que le sel nouveau résultant de la double décomposition.

» Les procédés usuels de l'analyse chimique permettent de déterminer avec précision les quantités d'acide et de bases renfermées dans une dissolution; mais ils sont complétement impuissants pour faire reconnaître comment ces corps se trouvent combinés entre eux.

» L'analyse par diffusion, en permettant d'opérer sans faire intervenir les réactions chimiques, et par conséquent sans dénaturer les corps, nous a paru propre à fournir quelques données sur cette question.

» Nous nous sommes servi, pour ces expériences, d'un endosmomètre circulaire de 14 centimètres de diamètre, et pour surface active d'une feuille de *papier parchemin*, qui est restée la même pour tous les essais: ces expériences ont été faites toutes sensiblement à la même température de + 10 degrés centigrades.

» Dans une première expérience, nous avons mis dans l'endosmomètre un demi-litre de liquide renfermant 200 degrés alcalimétriques d'acide sulfurique, soit 10 grammes de cet acide monohydraté et une quantité équivalente de chlorure de magnésium, que nous représenterons également par 200 degrés en équivalent sulfurique. L'endosmomètre a été placé dans un réservoir contenant 1 litre d'eau distillée; on a abandonné l'expérience à elle-même pendant une heure, et au bout de ce temps on a recueilli l'eau d'exosmose pour en faire l'analyse par les méthodes ordinaires. On a trouvé les résultats suivants, que nous continuerons à exprimer en degrés équivalents, afin de mieux faire ressortir les rapports qui nous occupent :

1° Acides libres, dosés par le titre alcalimétrique	$25^{\circ},00$
2° Acide sulfurique, dosé à l'état de sulfate de baryte	7,50
3° Chlore, dosé à l'état de chlorure d'argent	19,15
4° Magnésie, dosée à l'état de sulfate	2,60

» On voit, d'après ces chiffres, que les eaux d'exosmose renferment, à l'état libre, une partie de chacun des deux acides : en effet, la quantité de chlore trouvée étant de $19^{\circ},15$ et celle de la magnésie de $2^{\circ},60$ seulement, il faut que ce liquide renferme, au minimum, $19^{\circ},15 - 2^{\circ},60 = 16^{\circ},55$ d'acide chlorhydrique libre. On trouvera de même, pour la quantité d'acide sulfurique libre, un minimum de $7^{\circ},50 - 2^{\circ},65 = 4^{\circ},85$.

» L'existence de ces acides à l'état libre étant ainsi constatée dans l'eau d'exosmose, il nous paraît que l'on peut en conclure que ces deux corps existaient aussi à l'état libre dans la dissolution mise en expérience. Mais l'acide sulfurique et la magnésie s'y trouvant à équivalents égaux, il est évident que, si une partie de cet acide est à l'état libre, une quantité équivalente de magnésium doit se trouver à l'état de chlorure. De la présence de l'acide chlorhydrique à l'état libre dans la dissolution, on peut conclure celle d'une quantité équivalente de sulfate de magnésie : l'exactitude de l'hypothèse de Berthollet se trouve donc ainsi démontrée pour le cas qui nous occupe.

» L'expérience que nous venons de décrire a été répétée en employant, dans les mêmes conditions, 200 degrés d'acide chlorhydrique et 200 degrés de sulfate de magnésie, et nous avons obtenu pour l'analyse des eaux d'exosmose des nombres qui sont sensiblement les mêmes que ceux de notre premier essai. Voici ces nombres :

Acides libres	$24^{\circ},15$
Acide sulfurique	7,40
Chlore	19,20
Magnésie	2,45

» L'état des sels dans les dissolutions peut donc être considéré comme étant le même dans les deux cas.

» Si, dans l'essai ci-dessus, en laissant constante la quantité de sulfate de magnésie mise en expérience, l'on augmente progressivement la proportion d'acide chlorhydrique, d'après Berthollet, la quantité de chlorure de magnésium, et par conséquent la quantité d'acide sulfurique libre devra augmenter dans le même sens.

» L'acide chlorhydrique n'exerçant qu'une faible influence sur le pou-

voir diffusif de l'acide sulfurique, il devra en résulter un accroissement progressif de la quantité d'acide sulfurique dans les eaux d'exosmose. C'est en effet ce que nous avons constaté, ainsi qu'on peut le voir par le tableau ci-dessous, dans lequel nous avons groupé les résultats des essais. Ces expériences ont été faites avec le même endosmomètre et dans les mêmes conditions de volumes, de temps et de température que les deux précédentes. Toutes les quantités sont encore indiquées en degrés équivalents comme ci-dessus.

COMPOSITION DES LIQUIDES MIS EN EXPÉRIENCE.		COMPOSITION DES EAUX D'EXOSMOSE.			
Sulfate de magnésie.	Acide chlorhydrique.	Acides libres.	Acide sulfurique.	Chlore.	Magnésium.
200	100	11,55	5,55	8,55	2,55
200	200	24,15	7,40	19,20	2,45
200	300	37,50	8,45	31,40	2,35
200	400	51,40	9,20	44,30	2,20
200	500	65,65	9,75	58,00	2,10
200	600	80,00	10,20	71,80	2,00

» On voit que la quantité d'acide sulfurique diffusée augmente très-sensiblement avec la quantité d'acide chlorhydrique mise en expérience, et l'on peut en conclure, comme l'admettait Berthollet, qu'il se produit dans le liquide un état d'équilibre dépendant de la quantité des acides et des bases en présence. Cependant il paraît que les faits ne se produisent comme nous l'avons vu que lorsque les deux acides diffèrent peu quant à leur énergie. On sait en effet que lorsque l'on met en présence, dans l'eau, du sulfate de soude par exemple et de l'acide borique, le mélange produit le rouge vineux, comme le ferait l'acide borique seul, tandis que la présence d'une très-petite quantité d'acide sulfurique libre dans le liquide devrait donner le rouge vif dit *rouge pelure d'oignon*.

» En répétant sur le mélange de sulfate de soude et d'acide borique l'expérience d'osmose dans les conditions qui précèdent, le résultat, ainsi que l'on devait s'y attendre, a été négatif, c'est-à-dire que l'on a trouvé

dans les eaux d'exosmose des quantités équivalentes de sodium et d'acide sulfurique. Il en a été de même lorsque nous avons employé l'acide acétique et le sulfate de soude, ou bien le sulfate de magnésie. Il faut donc admettre que, dans ce cas, l'action chimique ne se produit pas, ou du moins que, si elle se produit, les quantités de borate ou d'acétate fournies sont tellement petites qu'elles échappent à nos moyens d'investigation. »

EMBRYOGÉNIE. — *Sur la formation de l'œuf.* Note de **M. J.-M. Perez**, présentée par M. Decaisne.

« Malgré les recherches nombreuses et importantes dont elle a été l'objet, l'histoire de la naissance et du développement de l'œuf est encore aujourd'hui fort obscure, et il n'en existe point de théorie générale satisfaisante.

» Quel est, des éléments de l'œuf, celui qui apparaît le premier? Les uns croient que c'est la tache de Wagner; d'autres disent que c'est la vésicule de Purkinje. Quant au vitellus et à sa membrane, à l'ordre chronologique de leur formation, encore des divergences. Un petit nombre d'auteurs seulement pensent que la membrane vitelline précède le vitellus. Mais l'opinion presque universellement professée consiste à admettre le dépôt préalable des granules vitellins autour de la vésicule germinative, et l'organisation subséquente de la membrane vitelline autour de ces granules. Emise pour la première fois dans la science sous forme dubitative, cette dernière théorie a eu la bonne fortune de rallier la presque totalité des ovologistes; et M. van Beneden, renchérissant encore, prétend que, chez les Helminthes, le vitellus, formé dans une région particulière de l'ovaire, vient *brusquement* envelopper la vésicule germinative formée dans une autre région, et l'œuf serait ainsi complété d'une manière instantanée.

» Dans un travail publié dans les *Annales des Sciences naturelles* (5e série, t. VI), j'ai exposé une théorie qui diffère notablement en plusieurs points de celles qui précèdent. Je suis en mesure aujourd'hui d'y apporter la confirmation de recherches faites sur plusieurs types différents. Ne pouvant indiquer même brièvement les principaux résultats que j'ai acquis dans les diverses espèces que j'ai étudiées, je me bornerai à faire connaître à l'Académie ceux qui concernent les Helminthes, groupe d'une importance considérable, et on peut le dire, prédominante dans la question.

» Chez les *Ascaris suilla*, *mystax*, *pedum*, etc., l'ovule apparaît dans le fond de l'ovaire sous la forme d'un noyau de cellule. De ce noyau accru et primitivement homogène, la couche superficielle se détache et constitue une membrane. Ainsi le noyau d'origine de l'ovule n'est pas la tache germinative, car on ne voit point la membrane, distincte dès son origine du corps qu'elle enveloppe, s'organiser autour de lui. Elle a été d'abord partie intégrante du noyau.

» Cette membrane est la membrane vitelline, et, avec le noyau inclus, elle représente l'ovule et non la vésicule germinative. En effet, le reste du noyau primitif s'accroît et produit par le même procédé que précédemment une nouvelle membrane. On ne saurait méconnaître un ovule dans un élément cellulaire formé d'une membrane enveloppante (membrane vitelline), d'un contenu liquide (plus tard le vitellus), d'un corps central composé lui-même d'une vésicule et d'un noyau (vésicule et tache germinatives). Et la seule rencontre d'un tel élément qui montre l'ovule revêtu de sa membrane propre avant qu'il existe la moindre trace de vitellus, suffirait à elle seule pour infirmer une théorie qui fait produire la membrane vitelline après le vitellus.

» Les auteurs qui ont nié l'existence de la membrane vitelline dans l'ovule jusqu'au terme de la formation du vitellus me paraissent s'être trop exclusivement attachés à la rechercher dans les ovules déjà avancés et fortement granuleux. Or c'est précisément le moment le moins favorable pour en constater la présence. Si l'on examine en effet des œufs d'*Ascaris suilla* ou *mystax* à cet état de développement, on les voit composés d'une masse cohérente, visqueuse, et l'on conçoit très-bien qu'un observateur habile, M. Claparède, ne reconnaisse alors au pourtour de l'ovule qu'une « couche plus dense » de la substance intergranulaire. » C'est bien là le véritable aspect des choses. Mais si l'on examine dans l'eau une colonne d'ovules expulsée avec beaucoup de ménagements de la région supérieure de l'ovaire, là où le contenu est encore transparent et non d'un blanc mat et opaque, on verra infailliblement ce qui suit. Au bout de quelque temps, un certain nombre d'ovules gonflés par endosmose montrent avec une parfaite évidence leur membrane vitelline faisant saillie sur le profil de la masse cylindrique. Ces boursouflures sphériques laissent très-bien voir la vésicule germinative entourée ou non de granules vitellins. On peut même souvent, en usant de certains procédés que je ne puis développer ici, isoler quelques ovules, du moins tant qu'ils sont encore très-jeunes, et voir tout le contour de la membrane vitelline.

» Il suffit d'un peu de persévérance pour constater ces faits chez les Ascarides du porc et du chat. Mais c'est surtout une Ascaride trouvée dans l'intestin de la grenouille, qui me les a montrés d'une manière remarquable. Chez cette espèce, les œufs sont en série unique, sous forme de disques empilés, comme chez le *Cucullanus elegans*. Dans les régions supérieures de l'ovaire, le vitellus, encore peu abondant, apparaît comme une traînée transversale étroite. Si l'on expulse par la pression une longue suite de ces ovules discoïdes, on voit de la manière la plus manifeste chaque ovule limité par une membrane d'épaisseur mesurable, entourant à distance l'étroite bande de vitellus. Mais bientôt, sous l'action de l'eau, cette membrane se gonfle prodigieusement, s'allonge presque à vue d'œil, sur les deux flancs de la colonne d'ovules, formant de part et d'autre d'admirables festons, qui font plus que doubler le diamètre transversal de l'ovule. C'est à la fois la plus élégante et la plus décisive démonstration de la préformation de la membrane vitelline.

» On doit donc forcément admettre que les granules vitellins se forment spontanément au sein du liquide que contient primitivement l'ovule, à l'aide des principes puisés au dehors par sa membrane; ces granules ne proviennent point directement ni des parois de l'ovaire (vitellogène), ni du rachis, quand il existe.

» Quand le vitellus a cessé d'être un fluide plus ou moins chargé de granules, qu'il n'y a plus sous la membrane vitelline qu'une substance granuleuse, l'eau ne distend plus cette membrane. Elle demeure adhérente au contenu visqueux, à peine moins consistant qu'elle, et l'on ne voit plus que cette mince couche dépourvue de granules, décrite par les auteurs, et dans laquelle il est fort difficile en effet de reconnaître une membrane véritable, quand on n'a pas été témoin des phénomènes qui précèdent.

» Dès que le vitellus a cessé de se former, l'ovule se revêt d'une deuxième enveloppe, dont la substance, sécrétée par les parois mêmes du tube, se dépose sur la membrane vitelline, en sorte que dans l'œuf mûr elle est redevenue très-distincte. Je n'affirmerais pas d'une manière positive qu'il en soit ainsi dans tous les cas, et qu'il n'y ait pas des espèces où la membrane vitelline s'épaissit purement et simplement sans se doubler d'une coque. Je dois dire pourtant que chez le Bombyx du mûrier les choses se passent, quant à la formation des enveloppes de l'œuf, absolument comme chez l'*Ascaris mystax*.

» Les faits qui précèdent, dans ce qu'ils ont d'essentiel, ont été consta-

tés, non seulement chez des Nématoïdes, parmi les Helminthes, mais chez quelques Trématodes. J'en ai encore vérifié l'exactitude sur d'autres types assez nombreux et assez divers (*Bombyx*, *Helix*, *Pennatula*, etc.) pour me croire autorisé à admettre que la genèse et le développement de l'œuf s'opèrent toujours conformément à la formule générale suivante :

» 1° Naissance d'un noyau dans le fond de l'ovaire;

» 2° Transformation de ce noyau en cellule par scission de sa couche périphérique, qui s'individualise en membrane (membrane vitelline);

» 3° Scission nouvelle du noyau produisant la vésicule et la tache germinatives;

» 4° Dépôt des granulations vitellines dans le contenu primitivement liquide de l'ovule.

» J'ajouterai enfin que la genèse et le développement de la cellule mâle ou cellule-mère des spermatozoïdes, suivent de tout point les lois qui précèdent (Nématoïdes), ou avec quelques différences peu essentielles, relatives seulement à la quantité des granules vitellins (*Bombyx*, *Helix*, *Rana*, *Triton*, etc.). »

EMBRYOGÉNIE. — *Note sur le développement de l'œuf chez les Mollusques et les Zoophytes;* par **M. Lacaze Duthiers.**

« En suivant le développement embryonnaire de l'Ancyle fluviatile, j'ai cherché à aller aussi loin que possible et à voir où et comment se formait l'œuf. Les résultats de ces observations concordent entièrement avec ce que j'avais déjà vu dans beaucoup de Mollusques et de Zoophytes; mais ils s'éloignent aussi d'une théorie sur l'oogénèse présentée par M. Van Beneden.

» Les culs-de-sacs secréteurs de la glande génitale de l'Ancyle sont tapissés par une couche de cellules, dont l'évolution présente de grandes différences, puisque les unes sont mâles et les autres sont femelles; aussi dans la glande génitale de cet animal hermaphrodite, à l'époque de la reproduction, on voit se développer, côté à côté, l'*œuf* et le *spermatozoïde*.

» Ici, sans doute possible, l'œuf se forme dans une cellule qui se détache à sa maturité et tombe dans la cavité de la glande. S'il est très-difficile de reconnaître dans cette cellule laquelle des deux, vésicule germinative ou tache germinative, apparaît la première, du moins est-il possible d'affirmer que, de très-bonne heure, ces deux éléments infiniment petits et

emboîtés l'un dans l'autre flottent au milieu du liquide de la cellule-mère ; que ce liquide, d'abord transparent, s'obscurcit peu à peu, donne naissance à des granulations, et finalement produit un vitellus qui s'entoure d'une enveloppe.

» Les granulations colorées du parenchyme de l'ovaire rendant l'observation difficile, je ne veux point me prononcer catégoriquement, d'après ce que j'ai pu voir dans l'exemple dont il est question, sur un point aussi délicat que celui de la formation primitive de la tache ou de la vésicule germinatives. Mais j'ai constaté pour l'Ancyle, comme pour tous les Mollusques et Zoophytes que j'ai observés, et ils sont nombreux, que toujours l'œuf tout entier, avec ses éléments complets, prend naissance dans une cellule-mère et que tous ses éléments se forment et s'accroissent dans un seul et même milieu histologique. Or cela suffit, en ce moment, pour justifier les appréciations que j'ai l'honneur de présenter à l'Académie.

» Dans son beau travail (*Mémoire sur les Vers intestinaux*), M. Van Beneden a émis une opinion pleine de nouveauté et très-séduisante, sans doute, puisqu'elle a déjà conduit quelques zoologistes à des résultats singuliers que j'examinerai dans une autre circonstance.

» On sait que l'œuf se compose essentiellement de quelques éléments distincts et constants admis par tous les zoologistes. D'une part c'est la tache germinative enfermée dans la vésicule transparente, d'autre part c'est le vitellus qui entoure celle-ci et qu'entoure la membrane vitelline.

» M. Van Beneden appelle *germigène*, dans les Helminthes, la glande destinée à secréter la vésicule et la tache germinative, et il admet qu'une autre glande le *vitellogène*, éloignée et complétement distincte de la première, produit le jaune ou vitellus, dont la réunion avec la vésicule germinative s'accomplit dans un troisième organe l'*ootype*.

» Voilà donc trois organes concourant à la formation de l'œuf, formation qui s'accomplit, pour ainsi dire, en trois actes, et que le savant helminthologiste de Louvain compare à la fabrication des cartouches. Pour lui, l'*ootype* peut être assimilé à « *une cartouchière dans laquelle on introduit* » *la balle et la poudre, et d'où sort la cartouche toute formée avec son enveloppe* » *de papier* » (*loc. cit.*, p. 16) : de même pour l'œuf. Le vitellus arrive d'un côté, la vésicule germinative de l'autre, et l'œuf se forme comme une cartouche.

» Ce qu'il est tout d'abord possible d'affirmer, c'est que, sans parler des Vertébrés où la chose ne peut faire l'objet d'un doute, dans les Mollusques

et les Zoophytes, rien d'analogue ne se rencontre, pas plus que dans certains Helminthes nématoïdes, ainsi que l'a démontré M. Perez dans son très-remarquable travail sur l'anguillule.

» Que l'on considère, en effet, les planches publiées par M. Van Beneden; que l'on consulte son texte même, et l'on y trouvera la preuve que l'œuf tout entier n'est point formé de pièces et de morceaux sécrétés loin les uns des autres, mais qu'il prend naissance dans une seule et même glande.

» Dans le dessin du *germigène* de l'*Udonella caligarum* (pl. I, *fig.* 3), des germes incomplets de l'*Epibdella hippoglossi* (pl. III, *fig.* 6), du germigène du *Diplozoon paradoxum* (pl. IV, *fig.* 6), etc., etc., *loc. cit.*, on reconnaît des œufs et des œufs très-complets. A première vue, je suis persuadé qu'une personne non prévenue, en jetant les yeux sur les dessins cités, reconnaîtrait les œufs avec tous leurs éléments.

» C'est sans doute la transparence du vitellus véritable, de celui qui entoure la vésicule de Purkinje et l'apparence granuleuse et vitelloïde de la substance qui s'ajoute dans l'*ootype* et que produit le *vitellogène* qui ont conduit M. Van Beneden à son opinion. Lui-même est frappé de la ressemblance avec l'œuf des germes qu'il appelle *incomplets*, puisqu'il dit : « Le » *germigène*, à l'époque des amours, (est)... tout rempli de vésicules ger- » minatives... On les prendrait pour des œufs complets à cause de leur » composition... On voit distinctement, dans les germes les plus avancés, » trois vésicules emboîtées les unes dans les autres » (*loc. cit.*, p. 15).

» Or la vésicule germinative, formée de trois vésicules, aussi largement emboîtée, et indiquée dans les dessins cités plus haut, ne me paraît être rien autre chose qu'un œuf avec un vitellus très-réduit et sans granulations.

» On sait d'ailleurs qu'il faut distinguer l'*œuf simple* de l'*œuf composé;* le premier est celui qui, avec un vitellus peu développé, plus ou moins granuleux ou transparent, n'a rien de surajouté, soit à son propre vitellus germinatif, soit en dehors de son enveloppe vitelline; et le second est celui qui a soit un vitellus nutritif ajouté et mêlé au vitellus germinatif ou blastogénétique destiné à former l'embryon, comme cela existe dans les oiseaux, les poissons cartilagineux, les céphalopodes; soit un albumen également nutritif, déposé en dehors de l'enveloppe vitelline.

» L'albumen n'appartient pas à l'œuf proprement dit; il n'en est pas un élément constitutif essentiel. Aussi me paraît-il que le vitellus de l'*Udonella* ajouté dans l'*ootype*, pour employer les expressions de M. Van Beneden,

doit être comparé à un albumen, mais à un albumen d'apparence vitelloïde.

» Ainsi le développement de l'œuf dans la majorité des animaux, et certainement chez les Mollusques et les Coralliaires, ne s'accomplit pas comme l'indique M. Van Beneden dans les Udonelles et autres Helminthes; et j'avoue qu'en voyant ses dessins et lisant son texte, je ne puis m'empêcher d'arriver à cette conclusion pour laquelle j'emploie même ses expressions : *En reconnaissant distinctement dans les germes les plus avancés trois vésicules emboîtées les unes dans les autres, je les prends pour des œufs complets à cause de leur composition.*

» Je ne puis et je ne veux en ce moment discuter les conséquences de cette théorie d'oogénèse, car cela m'entraînerait à critiquer les résultats présentés par quelques autres auteurs ; mais je ferai remarquer combien il est utile d'établir l'analogie des parties véritablement constitutives et fondamentales de l'œuf pour résoudre quelques questions importantes d'embryogénie.

» Dans une autre occasion, je montrerai aussi combien quelques théories générales basées sur l'interprétation de la formation de l'œuf sont peu fondées, et impuissantes à expliquer les générations alternantes et la parthénogénèse. »

ANATOMIE PATHOLOGIQUE. — *Sur la stéatose viscérale par inanition chez le nouveau-né.* Note de **M. J. Parrot**, présentée par M. S. Laugier.

« La Note que j'ai l'honneur de présenter à l'Académie a pour but d'appeler l'attention sur des lésions que l'on trouve dans les viscères des enfants qui succombent peu de temps après la naissance, non d'une manière brusque ou violente, mais par un affaiblissement continu de toutes les fonctions.

» Durant la vie, on ne constate d'autre localisation morbide importante, que quelques troubles digestifs; et de prime abord, l'autopsie ne révèle aucune altération capable d'expliquer la mort. Si l'on se contentait d'examiner les viscères à l'œil nu, on pourrait croire à leur intégrité. Et cependant, presque tous, ils portent la marque profonde d'une même altération. Certains éléments de leur tissu, toujours les mêmes, ont subi, à des degrés divers, la *dégénérescence graisseuse.* L'encéphale et les méninges, la moelle, les poumons, les reins, le foie et le cœur sont habituellement atteints.

» Voici un aperçu sommaire de ces différentes lésions :

» 1° Dans l'arachnoïde, ce sont de petites taches, irrégulièrement arrondies, habituellement opalines, plus rarement jaunâtres, que l'on trouve au niveau des confluents anfractueux. Elles sont dues à la métamorphose graisseuse des cellules de la couche connective de cette membrane.

» 2° Dans l'encéphale et la moelle, le siége du mal est analogue, il est dans la névroglie, dont les cellules, infiltrées à des degrés divers de granulations graisseuses, deviennent parfois de véritables corps granuleux. Lorsque ceux-ci s'accumulent sur certains points, la lésion, qui d'ordinaire est purement microscopique, devient visible à l'œil nu, sous forme de petites plaques blanches et dures, d'apparence crayeuse. De tous les organes encéphaliques, le corps calleux est le plus profondément atteint, surtout au niveau de ses bords latéraux. A mesure qu'on s'éloigne de cette région, la lésion décroît, et on n'en trouve aucune trace dans la couche corticale des circonvolutions. La dégénerescence des vaisseaux cérébraux est beaucoup plus rare que celle du réticulum.

» 3° Le poumon emphysémateux présente dans ses alvéoles des amas de corps granuleux ou de gouttes huileuses, dus à la transformation graisseuse des cellules épithéliales. La lésion, généralement microscopique, apparaît quelquefois à la périphérie sous forme de petites taches opaques, d'un blanc jaunâtre.

» 4° Dans les reins, l'altération affecte surtout les tubules contournés de la substance corticale.

» 5° La lésion du foie et celle du cœur ne présentent rien de particulier; celle du centre circulatoire est en général très-peu avancée.

» A cette stéatose des viscères, on ne peut trouver d'autre cause qu'une alimentation nulle ou tout au moins insuffisante, et l'expérimentation vient étayer de sa puissante autorité cette donnée étiologique, en nous montrant que de jeunes animaux soumis à l'inanition présentent des altérations identiques à celles qui viennent d'être décrites.

» Elles peuvent à leur tour jouer le rôle de causes, et l'on peut citer comme deux de leurs conséquences incontestables, l'hémorrhagie cérébrale et l'emphysème pulmonaire.

» C'est chez le nouveau-né que l'insuffisance alimentaire produit le plus sûrement et le plus rapidement la stéatose viscérale; mais l'induction nous la montre comme devant agir bien au delà de cette période si restreinte de la vie, et l'observation directe sanctionne cette vue de l'esprit. Toutes les fois, en effet, que la nutrition a été profondément atteinte par la nature du

mal ou sa durée, on constate, atténuées il est vrai, mais incontestables, les lésions précédemment décrites.

» Jusqu'ici, il nous a pas été donné de vérifier l'exactitude de cette proposition passé l'âge de cinq ans, mais tout nous fait supposer que dans certaines affections, on doit en trouver des indices même chez l'adulte.

» Nous pensons aussi que c'est par *inanition* que certains agents, tels que le phosphore et le plomb, déterminent la stéatose viscérale.

» Ces résultats de l'anatomie pathologique, éclairés par la clinique et l'expérimentation, doivent fixer l'attention du médecin sur l'importance du régime alimentaire à tous les âges, mais surtout chez le nouveau-né. »

GÉOLOGIE. — *Sur une deuxième coupe des Petites Pyrénées de l'Ariége et sur l'ophite (diorite)*. Note de **M. H. Magnan**, présentée par M. d'Archiac.

« Il y a quelques mois, dans une Note présentée à l'Institut (1), j'ai donné une coupe des Petites Pyrénées de l'Ariége, entre Cazères-sur-Garonne et Lacourt, au sud de Saint-Girons, qui montre que les terrains tertiaire, crétacé, jurassique, triasique et de transition sont là constitués comme partout, et qu'à trois époques différentes les Pyrénées ont été bouleversées et dénudées.

» Depuis lors j'ai étudié la région située au nord du massif granitique et de transition de Riverenert et d'Esplas. J'en ai rapporté plusieurs coupes parallèles, qui sont venues de nouveau confirmer mon opinion et m'éclairer sur la cause qui fait affleurer à la base des Pyrénées, souvent même au milieu de la plaine, les terrains anciens et secondaires.

» Je vais rapidement esquisser une de ces coupes. Elle est faite du sud au nord, c'est-à-dire perpendiculairement à la direction moyenne des couches; sa longueur est de 25 kilomètres; elle commence au Pech d'Arbiel (1370 mètres), passe à Castelnau-de-Durban, Francou, le long de la cluse de l'Arize, puis à Balança, Lamothe, Porte-Cluse, Campagne, et se termine dans la plaine au bourg de Daumazan.

» Du Pech d'Arbiel à Castelnau-de-Durban, on peut étudier les trois systèmes du terrain de transition plissés et disloqués de mille manières, et dont l'épaisseur est très-considérable : le système cambrien ou laurencien avec ses roches pétro-siliceuses, ses schistes graphitiques, ses dolomies (il renferme à Lacourt et au Cap d'Erp du granite, de l'eurite, du

---

(1) *Comptes rendus*, t. LXVI, p. 432.

porphyre et de l'ophite); le système silurien, caractérisé par la *Cardiola interrupta*, des brachiopodes du groupe des *Davidsonia*, des *Encrines* et des *Orthocères;* le système dévonien, qui contient en abondance des *Clymenia* et des Goniatites.

» Une faille met en contact, à Castelnau-de-Durban, le système silurien fossilifère avec les marnes irisées ophitiques du trias. On voit, à la montée de Lespy, l'ophite verdâtre, cristalline, alignée est-ouest, comme les marnes qui l'encaissent, passer insensiblement à une ophite un peu décomposée contenant des *cailloux* plus ou moins roulés de nature gréseuse, calcaire et schisteuse. Cette ophite décomposée est là comme *emballée* entre de petits bancs calcaires de 10 centimètres d'épaisseur, très-réguliers. L'infra-lias est au-dessus; il est suivi jusqu'au delà de Francou, par les trois étages du lias, par les calcaires dolomitiques et les dolomies grises, fétides, de l'oolithe.

» Jusqu'ici tous ces terrains sont dans leur position normale : dans le massif d'Arbiel, les couches de transition sont très-ondulées, très-plissées; puis le trias, le lias et l'oolithe sont inclinés de 45 degrés vers le nord. Mais dès qu'on rencontre l'Arize, qui coule dans une faille dirigée est-ouest, on observe une nouvelle série sub-verticale complétement *renversée*. En effet, grâce à cette petite rivière, qui tourne bientôt à angle droit pour s'engager dans une cluse, on peut voir les étages albien et aptien avec leurs calcaires compactes, gris, avec *Caprotina, Cidaris Pyrenaica*, et des Huîtres crêtées, leurs schistes et leurs calcaires schisteux, noirâtres, à *Orbitolina conoidea* et *discoidea*, suivis par l'étage néocomien que représentent des calcaires à *Caprotina*, à *Nerinea* et des dolomies. La puissance de la craie inférieure est ici de 1000 mètres. Plus loin, de nouvelles failles font apparaître un lambeau calcaire appartenant à l'étage aptien, avec *Ostrea aquila, Cidaris Pyrenaica, Caprotina;* puis on trouve, avant d'arriver au moulin de Camp-Bataillé, les dolomies fétides de l'oolithe supérieure et moyenne, les calcaires à *Bélemnites* et à *Entroques* de l'oolithe inférieure, le lias supérieur et le lias moyen *très-fossilifère*. Au delà du moulin se montrent les cargneules et les roches d'apparence bréchoïdes du lias inférieur, les calcaires en petites couches de l'infra-lias, les marnes irisées ophitiques, gypseuses et salines, bien caractérisées, surtout près de Clermont et de Gaussaraing, les cargneules du muschelkalk, enfin çà et là le terrain de transition.

» Les couches liasique, triasique et de transition sont recouvertes en majeure partie, au nord de Camp-Bataillé, par le conglomérat de la base

de l'étage cénomanien (1). Ce puissant conglomérat, qui forme à lui seul la montagne de la Fontaine del Fer et de Cabanères (751 mètres), à l'ouest de ma coupe, est constitué, ici comme ailleurs, par une sorte de brèche incohérente, formée de blocs de toutes les dimensions et par des poudingues bréchoïdes en couches bien réglées; il bute par suite d'une faille à Balança et à Félade, contre une bande subverticale, très-souvent *renversée*, qui appartient à la craie supérieure, aux étages garumnien et nummulitique. A Lamothe, la faille que j'ai signalée à Tourtouse, apparaît en laissant voir, au delà, dans sa position normale, les couches nummutiliques faiblement inclinées, qui, plus loin, se courbent en voûte avec celles de l'étage garumnien, la craie supérieure et moyenne pour former la continuation du bombement d'Ausseing. A Porte-Cluse, les couches à nummulites sont recouvertes par le poudingue de Palassou, qui s'enfonce, à Daumazan, sous les strates horizontaux de la formation miocène.

» Je ferai remarquer que les nombreuses failles indiquées se sont produites *à froid;* quelques-unes sont remplies d'argile rouge, ferrugineuse, pisolithique; elles se poursuivent toutes au loin, et l'accident si curieux de Balança et de Félade, c'est-à-dire la bande subverticale ou *renversée,* dont je viens de parler, se retrouve, presque sans interruption, tout le long de la chaîne : Palassou l'a signalé, il y a plus de cinquante ans, dans le Béarn (2); M. Leymerie a observé à Orignac, au nord de Bagnères-de-Bigorre, des couches qui s'y rattachent; j'ai suivi cet accident du Pech de Montsaunès, sur les bords de la Garonne, jusque dans les Corbières, non loin de Tuchan.

» La coupe du Pech-d'Arbiel à Daumazan offre un grand intérêt, parce qu'elle montre à quelle cause il convient d'attribuer la présence des lambeaux triasiques et de transition du pied des Pyrénées. On voit que ces terrains y apparaissent par suite de failles, de plissements et de *renversements* qui ont été provoqués par d'immenses affaissements dus au refroidissement du globe terrestre et non par l'éruption de l'ophite. En effet, cette roche ne joue qu'un rôle *essentiellement passif,* étant comprise dans les terrains au milieu desquels et avec lesquels elle s'est formée. On ne l'observe d'ailleurs jamais dans le joint des innombrables failles qui acci-

---

(1) Voir *loc. cit.* et ma *Note sur la craie du versant nord de la chaîne Pyrénéenne.* (*Comptes rendus*, t. LXVI, p. 1269.)

(2) *Mémoire pour servir à l'Histoire naturelle des Pyrénées et des pays adjacents;* t. I, p. 310 et suiv. Paris, 1815.

dentent les Pyrénées, et ce serait pourtant là, il faut l'avouer, qu'on devrait la trouver si elle avait soulevé ces montagnes.

» Cette coupe, en nous permettant de reconstituer par la pensée les terrains plissés en S gigantesques, en nous laissant voir que ces terrains profondément *faillés* et dénudés ont été recouverts ensuite, d'une manière discordante, par des formations diverses, nous fait comprendre pourquoi on trouve, à demi-cachés sous des dépôts relativement récents, les roches granitiques, ophitiques et talqueuses du Pont-de-Pouzac et de Gerde, près de Bagnères-de-Bigorre, les granites à mica palmé de Loucrup, les schistes de transition d'Espancoussès, les marnes irisées, les ophites triasiques et les salines de Dax, de Bastennes, de Villefranque, de Salies-en-Béarn, de Salies-du-Salat, de la vallée de Lens, de Camarade et de Gaussaraing et nous fait comprendre aussi pourquoi la plupart des géologues ont cru que l'ophite était éruptive. »

M. **Duval** demande et obtient l'autorisation de retirer du Secrétariat le Mémoire qu'il a adressé en 1847 sur les « Effets de l'éther sur le sang ».

La séance est levée à 5 heures un quart. É. D. B.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 10 août 1868, les ouvrages dont les titres suivent :

Description des machines et procédés pour lesquels des brevets d'invention ont été pris sous le régime de la loi du 5 juillet 1844, publiée par les ordres de M. le Ministre de l'Agriculture, du Commerce et des Travaux publics, t. LXII. Paris, 1868; in-4° avec planches.

Le Jardin fruitier du Muséum; par M. DECAISNE, Membre de l'Institut, 95e livraison. Paris, 1868; in-4°, texte et planches.

Des méthodes dans les sciences de raisonnement; par M. J.-M.-C. DUHAMEL, Membre de l'Institut, 3e partie. Paris, 1868; in-8°.

Des grandes épidémies et de leur prophylaxie internationale, etc.; par M. L. DEPAUTAINE. Paris, 1868; in-8°. (Adressé pour le concours du legs Bréant.)

De l'introduction et de l'acclimatation des Cinchonas dans les Indes néerlandaises et dans les Indes britanniques; par MM. J.-L. SOUBEIRAN *et* A. DELONDRE. Paris, 1868; grand in 8°.

Actes de l'Académie impériale des Sciences, Belles-Lettres et Arts de Bordeaux, 3e série, 29e année, 1867, 4e trimestre. Paris, 1867; in 8°.

Mémoire pour servir à la connaissance de l'étage inférieur du terrain crétacé des Pyrénées; par M. A. LEYMERIE. Paris, sans date; in-4°. (Extrait des *Comptes rendus des Séances de l'Académie des Sciences.*)

Étude sur l'étage inférieur du bassin sous-pyrénéen et sur la nature probable des roches qui lui servent de fond. Application à la question des eaux souterraines; par M. A. LEYMERIE. Toulouse, 1868; br. in 8°.

Sur le rapport du poids du cerveau à celui du corps chez différents animaux; par M. A. BRANDT. Moscou, 1868; br. in-8°.

Archives néerlandaises des Sciences exactes et naturelles publiées par la Société hollandaise des Sciences de Harlem et rédigées par M. E.-H. VON BAUMHAUER, t. III, 1re et 2e livraisons. La Haye, 1868; in-8°.

Astronomical... *Observations astronomiques, magnétiques et météorologiques publiées par l'Observatoire royal de Greenwich*, 1865. Londres, 1867; in 4° relié.

Catalogue... *Catalogue de Mémoires scientifiques classés et publiés par la Société royale de Londres*, t. I. Londres, 1867; in-4° relié.

Report... *Rapport du Comité météorologique de la Société royale. Londres*, 1868; in-8°.

Anuario... *Annuaire de la Commission permanente des pêches pour* 1868. *Résumé de ses travaux et Notices relatives à cette industrie, rédigé par ordre supérieur par* M. C. FERNANDEZ. Madrid, 1868; in-8° avec planches. (Présenté par M. Coste.)

Exposiciones... *Expositions internationales de pêche et de pisciculture d'Arcachon et de Boulogne-sur-Mer.* Mémoire présenté à S. Exc. le Ministre de la Marine par MM. MARIANO DE LA PAZ GRAELLS et C. FERNANDEZ. Madrid, 1868; grand in-8° avec planches. (Présenté par M. Coste.)

Intorno... *Recherches sur le mode de production des formes organiques irrégulières dans les Oiseaux et les Batraciens; par* M. L. LOMBARDINI. Pise, 1868; in-8°. (Présenté par M. Coste.)

Degli... *Des écrits de Marco Polo et de l'oiseau Ruc mentionné par ce voyageur*, 2e mémoire; *par* M. G. BIANCONI. Bologne, 1868; in-8°.

Natuurkundige... *Mémoires d'histoire naturelle de la Société hollandaise des Sciences de Harlem*. Harlem, 1868; in-4° avec planches.

Nouvelle théorie sur la formation des couches cristallines du globe; par M. A.-M. FRANTE. Sans lieu ni date; br. in-8°.

ERRATA.

(Séance du 27 juillet 1868.)

Page 207, ligne 12, formule (33), *au lieu de* $\left(\frac{d\varphi}{dx}\right)_{y=\mathrm{H}}$, *lisez* $\left(\frac{d\varphi}{dy}\right)_{y=\mathrm{H}}$.

(Séance du 3 août 1868.)

Page 280, ligne 3, *au lieu de* ou de ceux qui touchent au piston, *lisez* ou de ceux qui touchent à la fois aux parois et au piston ou au fond.

Page 280, ligne 5, *au lieu de* même le long des parois où tandis que, *lisez* car, par exemple, le long du reste des parois, où.

Page 280, ligne 6, *au lieu de* $\frac{dv}{dz}$, *lisez* $\frac{du}{dx}$.

Page 280, ligne 15, *après* indépendant des coordonnées, *ajoutez* (et non nul, mais pouvant être infini).

Page 280, ligne 2 en remontant, *au lieu de* dans l'axe ou sous le piston, *lisez* dans l'axe.

Page 281, substituez aux formules (55) les formules suivantes :

$$u = x(a + 2a_1 y + 3a_2 y^2 + 4a_3 y^3 + \ldots)$$
$$+ x^3(a' + 2a'_1 y + 3a'_2 y^2 + \ldots) + x^4(a'' + 2a''_1 y + 3a''_2 y^2 + \ldots),$$
$$v = \mathrm{V} - ay - a_1 y^2 - a_2 y^3 - a_3 y^4 - \ldots$$
$$- 3x^2(a' y + a'_1 y^2 + a'_2 y^3 + \ldots) - 4x^3(a'' y + a''_1 y^2 + a''_2 y^3 + \ldots) + \ldots,$$

et, aux deux lignes qui suivent, *au lieu de* $\frac{du}{dy} + \frac{dv}{dx} = 0$ partout, ainsi qu'à $u = 0$ pour $x = 0$ et $y = \mathrm{H} - h$, *lisez* $\frac{du}{dx} + \frac{dv}{dy} = 0$ partout, ainsi qu'à $u = 0$, $\frac{du}{dx} = 0$ pour $x = 0$, et

Page 282, ligne 7, *au lieu de* celle que, *lisez* telle que.

Page 289, dernière ligne, *ajoutez* et aussi *Comptes rendus*, 26 août 1850, t. XXXI, p. 286 (au bas, avant la note).

Page 319, ligne 23, *ajoutez à la fin* c'est-à-dire à la vitesse u du gaz.

Page 319, ligne 26, *au lieu de* épaisseur c, *lisez* épaisseur e.